# MITTHEILUNGEN ÜBER DEN KALKSPATH VON ELSASS-LOTHRINGEN ...

Franz Stöber

# Mittheilungen
# über den Kalkspath
aus
# Elsass-Lothringen.

**Inaugural-Dissertation,**

der

mathematischen und naturwissenschaftlichen Facultät

der

Kaiser Wilhelms-Universität Strassburg

zur

Erlangung der Doctorwürde

vorgelegt von

F. Stöber

STRASSBURG
[illegible]
[illegible]
1892

# Mittheilungen
# über den Kalkspath
von
# Elsass-Lothringen.

**Inaugural-Dissertation,**

der

mathematischen und naturwissenschaftlichen Facultät

der

Kaiser Wilhelms-Universität Strassburg

zur

Erlangung der Doctorwürde

vorgelegt von


F. Stöber,

aus Westfalen.



STRASSBURG,

Strassburger Druckerei und Verlagsanstalt,

vormals R. Schultz & Co.

1892.

# Lebenslauf.

Geboren wurde ich, FRANZ STÖBER, den 26. Juli 1862 auf der Endorfer Eisenhütte (Kreis Arnsberg, Westfalen) als der Sohn des Faktors JOS. STÖBER und seiner Frau GERTRUD, geborenen KÄMMERLING. Durch Privatunterricht vorgebildet, besuchte ich zunächst von Herbst 1878 bis Ostern 1880 das Gymnasium zu Attendorn und darauf das Gymnasium zu Arnsberg. Von letzterer Anstalt wurde ich Ostern 1883 mit dem Zeugniss der Reife entlassen, und im April desselben Jahres bezog ich die Akademie in Münster, auf welcher ich mich 11 Semester hindurch dem Studium der Mathematik und Naturwissenschaften widmete. Im Juli 1888 legte ich bei der Kgl. Wissenschaftlichen Prüfungs-Kommission in Münster die Prüfung *pro facultate docendi* in Mathematik und Naturwissenschaften ab und war dann von Herbst 1888 bis Ostern 1889 als Assistent am chemischen Institute der Kgl. Akademie daselbst beschäftigt. Nach Absolvirung des gesetzlichen Probejahres am Realgymnasium zu Lippstadt begab ich mich Ostern 1890 nach Strassburg, arbeitete hier während des folgenden Sommersemesters im mineralogischen und petrographischen Institute der Universität und wurde dann (Herbst 1890) als Assistent an demselben Institute angestellt.

Meine Lehrer waren die Herren Professoren:

in Münster: BACHMANN, BREFELD, HOSIUS, HITTORF, LANDOIS, KARSCH, MÜGGE, SALKOWSKI, STURM;

in Strassburg: BÜCKING, BENECKE, KOHLRAUSCH.

Allen diesen Herren spreche ich für die Unterstützung, die sie mir bei meinen Studien haben zu Theil werden lassen, meinen bleibenden Dank aus.

Unter den Mineralien, welche die auflässigen, bis in die Mitte dieses Jahrhunderts aber im eifrigen Betriebe befindlichen Erzgruben des Elsass zu Tage gefördert haben, hat der Kalkspath einerseits wegen seines häufigen Auftretens, andererseits wegen seiner bisweilen hübschen Krystallformen schon früh die Aufmerksamkeit der Sammler und Mineralogen auf sich gelenkt.

Der Erste, welcher meines Wissens das elsässische Kalkspathvorkommen erwähnt, ist der Strassburger Arzt Jean Philippe Graffenauer. Er bespricht in seinem 1806 erschienenen „Essai d'une minéralogie des départements du Haut- et Bas-Rhin", ganz dem Zwecke seines Werkes entsprechend, den Kalkspath fast nur als Gegenstand ökonomisch-technischer Verwertung, unterscheidet jedoch auch mit Anwendung der Hauy'schen Ausdrucksweise, je nachdem das Grundrhomboeder R oder ein Skalenoeder oder das Prisma $\infty R$ oder endlich das Prisma $\infty R$ mit $-\frac{1}{2}R$ die vorherrschenden Formen bilden, als „formes déterminables" 4 krystallographische Ausbildungsformen oder Typen, nämlich: „chaux carbonatée primitive", „ch. carb. metastatique", „ch. carb. prismatique", „ch. carb. dodecaëdre". Weiter führt er als „formes indéterminables" an: „ch. carb. lenticulaire" und „ch. carb. spiculaire". Unter den Fundorten hebt er besonders Framont, Markirch, Katzenthal (b. Ingersheim) und Giromagny hervor.

Ziemlich ausführlich beschäftigt sich ferner mit dem zu

Framont und Markirch vorkommenden Kalkspath Dr. CARRIÈRE, weiland Arzt zu St. Dié. Seine ersten Untersuchungen sind unter dem Titel: „Recherches sur la minéralogie des gîtes métallifères de Framont“, und „Recherches sur la minéralogie des anciens gîtes métallifères de Sainte-Marie-aux-Mines“ im 7. Bande (Épinal 1851) der „Annales de la Société d'émulation du département des Vosges“ niedergelegt. Eine zweite Arbeit, welche wesentlich nur eine Zusammenstellung der früheren Untersuchungen bietet, ist als „Recherches sur la chaux carbonatée dans les Vosges“ im 4. Bande (1853) der „Mémoires de la Société du Muséum d'histoire naturelle de Strasbourg“ veröffentlicht. Bei der Besprechung des Kalkspaths von Framont und Markirch werde ich auf die Beobachtungen CARRIÈRE's zurückkommen.

Eine nur kurze Erwähnung endlich des Elsässer Kalkspathes findet sich auch in der 1874 erschienenen Ausgabe des „Manuel de minéralogie“ von DES-CLOIZEAUX. Derselbe führt als Hauptcombinationen (combinaisons principales) des Kalkspaths von Framont folgende an:

$(d^{\frac{4}{5}} \,.\, e^{\frac{4}{5}}) = (R9 \,.\, -\frac{5}{2}R)$ ; $(b^1 \,.\, e^{\frac{9}{5}}) = (-\frac{1}{2}R \,.\, -14\,R)$;
$(b^1 \,.\, e^2) = (-\frac{1}{2}R \,.\, \infty R)$ ; $(b^1 \,.\, d^{\frac{4}{5}} \,.\, e^2) = (-\frac{1}{2}R \,.\, R9 \,.\, \infty R)$;
$b^1$ $(-\frac{1}{2}R)$ bildet hierbei die vorherrschende Form.

Das sind ausser kurzen gelegentlichen Zusammenstellungen der bekannteren Fundorte und häufigeren Formen[1] die Litteraturangaben, welche bis jetzt vorliegen. Dieselben beschränken sich wesentlich, soweit sie krystallographisch von Interesse sind, auf

---

1. M. VOLTZ: Ueberblick der Mineralien der beiden Rheindepartemente in einem Supplementbande zu «Das Elsass» von FRIEDRICH AUFSCHLAGER. Strassburg 1828.

DAUBRÉE: «Description géologique et minéralogique du département du Bas-Rhin» pag. 422. Strasbourg 1852.

DELBOS & KŒCHLIN-SCHLUMBERGER: «Description géologique et minéralogique du département du Haut-Rhin». Tome II. Pag. 336. Mulhouse 1867.

die zu Framont und Markirch gefundenen Krystalle; die Angaben von GRAFFENAUER und CARRIÈRE beruhen ausserdem bezüglich der bestimmten Formen und Combinationen zweifelsohne zum grössten Theile auf Schätzungen oder unsicheren Messungen mit dem Anlegegoniometer. Diese Umstände veranlassten mich, die in den mineralogischen Sammlungen der hiesigen Universität und der geologischen Landesanstalt vorhandenen Kalkspathstufen Elsass-Lothringens zum Gegenstande der vorliegenden Untersuchung zu machen. Dieselbe wurde im mineralogischen und petrographischen Institute der hiesigen Universität ausgeführt; dem Direktor dieses Instituts, Herrn Prof. Dr. BÜCKING gestatte ich mir auch an dieser Stelle für das Interesse und die vielfache Förderung, die ich seinerseits bei meinen Arbeiten erfahren habe, meinen innigsten Dank auszusprechen.

Ich werde hier den Kalkspath nach den verschiedenen Fundorten behandeln; eine Eintheilung in Typen schien mir im vorliegenden Falle der Eintheilung nach Fundorten nachstehen zu müssen, weil es der Kürze und Uebersichtlichkeit wegen nicht rathsam ist, Krystalle eines Fundortes, welche den einen Typus zeigen, von solchen, welche einen zweiten oder dritten Typus verkörpern, zu trennen und an verschiedenen Stellen zugleich mit Krystallen desselben Typus, aber anderer Fundorte zu besprechen.

Die Fundorte, denen das bei der vorliegenden Arbeit verwerthete Material entstammt, sind die folgenden: Framont, Markirch, Reichenweier, Dangolsheim, Zabern, Weiler bei Weissenburg, Niederbronn, Maursmünster, Reichshofen, Pfirt, Hettingen, Hayingen, Ars a. d. Mosel.

## I. Kalkspath von Framont.

Die mit dem Fundort „Framont“ bezeichneten Kalkspathstufen stammen nicht alle aus derselben Grube, sondern grösstentheils aus den in der näheren oder weiteren Umgebung von Framont gelegenen Eisenerzgruben: Grandfontaine, Mine de la Chapelle u. s. w. und anderen, zum Theil auch in der Nähe von Rothau gelegenen Gruben. Diese Stufen zeigen jedoch sowohl bezüglich des Kalkspaths an und für sich, als auch mit Rücksicht auf die ihn begleitenden Mineralien und Gesteine ein so gemeinsames Gepräge, dass man sie ohne Bedenken gemeinsam als Framonter Calcitkrystalle behandeln kann. Die Krystalle sind meistens in Drusen auf deutlich in Rhomboedern krystallisirtem Dolomit frei aufgewachsen oder sitzen auf einer Unterlage von späthigem Kalkstein und zeigen gewöhnlich nur eine ihrer Hälften vollständig entwickelt. Die den Kalkspath begleitenden Mineralien sind hauptsächlich, wie schon erwähnt, rhomboedrischer Dolomit, Eisenglimmer in deutlichen hexagonalen Blättchen und in feinem staubartigen Flimmer, ockeriges Eisenoxyd, seltener Baryt in radialstengeligen Aggregaten und sehr selten Eisenspath in stark sattelförmig gebogenen Rhomboedern; zuweilen findet sich auch Pyrit untergeordnet vertreten. Eisenoxyd, Dolomit und grobkrystallinischer Kalkspath sind in den Drusen gewöhnlich schalenförmig über einander gelagert, so zwar, dass die äussere Schicht fast immer aus ockerigem Eisenoxyd gebildet wird und der Kalkspath als die jüngste Bildung im Innern der Drusen erscheint.

In chemischer Beziehung ist der Framonter Kalkspath durch einen ziemlich hohen Gehalt an Eisen ausgezeichnet; eine Analyse

der die weiter unten beschriebene Combination 3 darstellenden Krystalle ergab folgende Zusammensetzung:

| | | |
|---|---|---|
| $FeO = 1{,}28$ | oder: | $FeCO_3 = 2{,}06$ |
| $CaO = 54{,}74$ | | $CaCO_3 = 97{,}82$ |
| $CO_2 = 43{,}81$ | | $99{,}88$ |
| $MnO =$ Spuren. | | |
| $99{,}83$ | | |

Die dominirende Krystallform ist fast immer ein steiles (4 R) oder ein sehr steiles Rhomboeder (z. B.: $-14R$, $+16R$, $\infty R$), so dass die Krystallcombinationen im ganzen einen prismatischen Habitus zeigen. Graffenauer bezeichnet daher mit Recht den Kalkspath von Framont als: „Chaux carbonatée prismatique ou spath calcaire en prismes hexaèdres réguliers“.

Carrière gibt in seinen oben citirten Arbeiten als Formen des Kalkspaths von Framont folgende an:

$P = R$; $e^3$ (?) $= +4R$; $e^{\frac{9}{4}} = +13R$; $e^2 = \infty R$;
$e^{\frac{9}{5}} = -14R$; $e^{\frac{3}{4}} = -\frac{7}{5}R$; $e^{\frac{4}{5}} = -\frac{3}{2}R$;
$b^1 = -\frac{1}{2}R$; $d^2 = R3$; $d^{\frac{3}{4}} = d^{\frac{4}{5}} = R9$.

Aus seinen Ausführungen geht hervor, dass das Material, welches ihm zu Gebote stand, nicht sehr von dem mir vorliegenden verschieden war; die Formen R, $+13R$, $-\frac{3}{2}R$, $-\frac{7}{5}R$ wurden indess von mir nicht beobachtet.

An den von mir untersuchten Krystallen waren folgende Formen vertreten:

| | |
|---|---|
| 6 Rhomboeder: | $-\frac{1}{2}R\ \{01\bar{1}2\}$, $-\frac{13}{4}R\ \{0.13.\overline{13}.4\}$, $-14R\ \{0.14.\overline{14}.1\}$, $4R\ \{40\bar{4}1\}$, $5R\ \{50\bar{5}1\}$, $16R\ \{16.0.\overline{16}.1\}$. |
| 2 Prismen: | $\infty R\ \{10\bar{1}1\}$, $\infty P2\ \{11\bar{2}0\}$. |
| 6 Skalenoeder: | $R2\ \{31\bar{4}2\}$, $R3\ \{21\bar{3}1\}$, $R\frac{11}{3}\ \{74.\overline{11}.3\}$, $R9\ \{54\bar{9}1\}$, $R11\ \{65.\overline{11}.1\}$, $R14\ \{15.13.\overline{28}.2\}$. |
| 1 Pinakoid: | $0R\ \{0001\}$. |

Diese Formen treten in folgenden Combinationen auf:

1) $\infty R \{10\bar{1}1\} . - \frac{1}{2}R \{01\bar{1}2\}$.
2) $\infty P2 \{11\bar{2}0\} . - \frac{1}{2}R \{01\bar{1}2\}$.
3) $16R \{16.0.\overline{16}.1\} . - \frac{1}{2}R \{01\bar{1}2\} . \infty R \{10\bar{1}0\}$.
4) $- 14R \{0.14.\overline{14}.1\} . - \frac{1}{2}R \{01\bar{1}2\} . R\frac{11}{3} \{7.4.\overline{11}.3\}$.
5) $4R \{40\bar{4}1\} . \infty R \{10\bar{1}0\} . - \frac{1}{2}R \{01\bar{1}2\}$.
6) $\infty R \{10\bar{1}0\} . + 4R \{40\bar{4}1\} . - \frac{1}{2}R \{01\bar{1}2\}$ .
$R2 \{31\bar{4}2\}$.
7) $R3 \{21\bar{3}1\} . \infty R \{10\bar{1}0\} . 4R \{40\bar{4}1\}$ .
$- \frac{1}{2}R \{01\bar{1}2\} . 5R \{50\bar{5}1\}$.
8) $R9 \{54\bar{9}1\} . R11 \{6.5.\overline{11}.1\} . R14 \{15.13.\overline{28}.2\}$ .
$- \frac{13}{4}R \{0.13.\overline{13}.4\} . oR \{0001\}$.

1. Combination: $\infty R \{10\bar{1}0\} . - \frac{1}{2}R \{01\bar{1}2\}$ (Fig. 1).

Diese Combination ist die relativ häufigste. Die Krystalle sind, falls auf grobkrystallinischem Kalkspath aufgewachsen, meistens um einen grösseren Krystall derselben Combination in der Weise gruppiert, dass die ganze Gruppe in der Richtung der Verticalaxe treppenförmig aufgebaut erscheint; der grössere Krystall, welcher häufig eine Dicke von ungefähr 1 cm und eine Länge bis zu 3 cm erreicht, ragt gewöhnlich bis zu 5 mm aus der Gruppe heraus und zeigt auf seinen Säulenflächen eine den Combinationskanten $\infty R : - \frac{1}{2}R$ annähernd parallel verlaufende Parquetirung, welche offenbar durch einen Aufbau des Krystalls aus kleinen, parallel über einander, in Form des grossen Krystalles aufgestellten, tafelartigen Krystallen der Combination $- \frac{1}{2}R . \infty R$ und eine nachherige Ausfüllung der Zwischenräume durch neue Substanz veranlasst ist. Sind die Krystalle auf rhomboedrischem Dolomit aufgewachsen, so sind sie gewöhnlich regellos gelagert, bisweilen auch, wie dies eine Stufe von Grandfontaine zeigt, mit kleinen, zum Theil gleichzeitig gebildeten Rhomboedern von Dolomit wirr verwachsen.

Die Grösse der Krystalle schwankt von 1 bis 2 mm Dicke und 5 mm Länge bis zu 1 cm Dicke und 3 cm Länge. Die kleineren, besonders die auf grobkrystallinischem Kalkspath aufgewachsenen Krystalle sind vollkommen durchsichtig, während die grösseren mehr oder minder milchig getrübt erscheinen. Zuweilen enthalten die Krystalle auch kleine Blättchen von Eisenglanz als Einschlüsse.

Die Flächen von — $\frac{1}{2}$R, gewöhnlich scharf begrenzt, selten mit deutlich sichtbarer Streifung parallel ihrer kurzen Diagonale, zeigen schwachen Glasglanz und geben um die Kante ∞R : — $\frac{1}{2}$R gemessen, infolge einer leichten Krümmung um die kurze Diagonale, einen fadenförmigen, parallel dem Verticalfaden des Fernrohrs verlaufenden Reflex, während ihre Lichtbilder, parallel den Polkanten reflektirt, im Allgemeinen etwas verwaschen sind. ∞R zeigt theils Glas-, theils Fettglanz; die Reflexe sind jedoch wegen einer schwachen horizontalen Krümmung und der erwähnten Parquetirung der Flächen nicht einheitlich, bezw. verwaschen.

| Winkel: | Gemessen: | Berechnet:[1]) |
|---|---|---|
| $(01\bar{1}2):(1\bar{1}02)$ | 44° 51' | 45° 3' |
| $(01\bar{1}0):(01\bar{1}2)$ | 63° 18' | 63° 45' |
| $(10\bar{1}0):(10\bar{1}1)$*[2]) | 45° 21' | 45° 23' |
| $(10\bar{1}0):(01\bar{1}0)$ | 60° 22' | 60° 0' |

2. Combination: ∞P2 $\{11\bar{2}0\}$ . — $\frac{1}{2}$R $\{01\bar{1}2\}$ (Fig. 2).

Diese Combination zeigen die Krystalle bloss einer kleinen Geode, welche aus der „Mine de la Chapelle" stammt. Dieselbe ist gebildet aus krystallinischem Dolomit mit einer Umhüllung

1) Den Berechnungen ist das Axenverhältniss a : c = 1 : 0,8543, welches dem Polkantenwinkel des Grundrhomboeders : $(10\bar{1}1)\cdot(\bar{1}101) = 74°\ 55'$ entspricht, zu Grunde gelegt.

2) Ein * bedeutet «Spaltungsfläche».

von ockerigem Eisenoxyd und im Innern ausgekleidet von kleinen Dolomitrhomboedern.

Die schwach rosafarbenen, ungefähr 4 mm grossen Krystalle sind einzeln regellos auf den Dolomitrhomboedern aufgewachsen. Das Deuteroprisma $\infty P2$ zeigt auf seinen Flächen eine verhältnissmässig tiefe, parallel seinen Combinationskanten mit $-\frac{1}{2}R$ verlaufende Furchung, welche anscheinend dadurch veranlasst ist, dass sich die Krystalle aus schichtenartig über einander gelagerten kleineren Krystallen der Form $-\frac{1}{2}R$ aufgebaut haben. Die Reflexe auf $\infty P2$ waren infolge dieser Furchung durchaus unbestimmt; $-\frac{1}{2}R$ dagegen war trotz einer merklichen Krümmung um die geneigte Diagonale seiner Flächen noch ziemlich sicher messbar.

| Winkel: | Gemessen: | Berechnet: |
|---|---|---|
| $(01\bar{1}2):(1\bar{1}02)$ | 44° 36′ | 45° 3′ |

3. Combination: $16R\ \{16.0.\overline{16}.1\}\ .\ -\frac{1}{2}R\ \{01\bar{1}2\}\ .$
$\infty R\ \{10\bar{1}0\}$. (Fig. 3. u. 4.)

Die Krystalle dieser Combination überziehen in regelloser Stellung krustenartig derbe Massen von Eisenoxyd oder sind in Geoden, welche aus Lagen von ockerigem Eisenoxyd und krystallinischem Dolomit gebildet sind, auf grobkrystallinischem Kalkspath oder kleinen Rhomboedern von Dolomit aufgewachsen. Als Begleiter des Kalkspaths findet sich neben Eisenglanz in kleinen hexagonalen Blättchen auch nicht selten Baryt, welcher theils in blätterigen oder stengeligen Massen, theils in kleinen nach oP (Hauptspaltungsfläche) tafelartigen Krystallen der Combination $oP\{001\}\ .\ \infty\breve{P}\infty\ \{010\}\ .\ \infty P\{110\}\ .\ \breve{P}\infty\ \{011\}\ .$ $\frac{1}{2}\bar{P}\infty\ \{102\}$ auskrystallisirt ist.

Die Kalkspathkrystalle sind bis 5 mm gross und mit Ausnahme der grösseren, meistens gefärbten Krystalle, farblos und durchsichtig. Unter den Formen herrschen 16R und $-\frac{1}{2}R$ vor;

die Flächen von 16R sind zuweilen infolge einer natürlichen Aetzung parallel den Spaltungsrichtungen kreuzförmig tief geritzt und durch nachherige Einlagerung von Eisenoxyd für die Messung meistens unbrauchbar gemacht. Die wenigen Krystalle, deren 16R-Flächen noch einigermassen spiegelten, zeigten bisweilen bei der Messung des Winkels 16R : $-\frac{1}{2}$R [(0.16.$\overline{16}$.1) : (01$\overline{1}$2)] ein ca. 3 $\frac{1}{2}$° breites Lichtbild, dessen helleres Ende den immer etwas horizontal gekrümmten, im Allgemeinen aber gut spiegelnden Flächen von ∞R entsprach, während das andere, weniger lichtstarke Ende der betreffenden Fläche von 16R angehörte; der mittlere Theil des Reflexes zeigte keinerlei Lichtculminationen, war also offenbar nur durch den allmählichen Uebergang von ∞R zu 16R bedingt. Die Flächen von $-\frac{1}{2}$R erscheinen ziemlich glatt, schwach glasglänzend und scharf begrenzt. Es wurden folgende Winkel gemessen:

| Winkel: | Gemessen: | Berechnet: |
|---|---|---|
| (01$\overline{1}$2) : ($\overline{1}$102) | 44° 47′ | 45° 3′ |
| (10$\overline{1}$0) : (10$\overline{1}$1)* | 45° 41′ | 45° 23′ |
| (01$\overline{1}$0) : (01$\overline{1}$2) | 63° 24′ | 63° 45′ |
| (0.16.$\overline{16}$.1) : (01$\overline{1}$2) | 67° 9′ | 67° 23′. |

4. Combination: — 14R {0.14.$\overline{14}$.1} . — $\frac{1}{2}$R {01$\overline{1}$2} . $R\frac{11}{3}$ {7.4.$\overline{11}$.3}.

In einer Druse, deren äussere Lage von derbem und ockerigem Eisenoxyd gebildet wird, während die innere aus stengeligem und strahligem Baryt besteht, finden sich regellos aufgewachsen die Krystalle der obigen Combination. Die Krystalle sind bis 6 mm dick, 1 cm lang und beinahe vollkommen farblos und durchsichtig. Die Flächen von $-\frac{1}{2}$R sind glatt und wenig glasglänzend; die — 14R-Flächen dagegen erweisen sich, mit der Lupe betrachtet, als uneben und schwach fettglänzend. Auf

den ersten Blick erscheinen die Krystalle wie die Combination $-14R\{0.14.\overline{14}.1\}$ . $-\frac{1}{2}R\{01\overline{1}2\}$ (Fig. 5). Bei genauer Betrachtung zeigt sich indess, dass ausser diesen Formen noch ein Skalenoeder auftritt; die Mittelkanten des Rhomboeders $-14R$ sind nämlich immer eigenthümlich eingezackt, fast wie angefeilt, in der Weise, dass die Feilstrichrichtung der Hauptzone parallel verläuft. Die Erscheinung wird hervorgerufen durch das Skalenoeder $R\frac{11}{3}\{7.4.\overline{11}.3\}$, welches auch als äusserst kleine Abstumpfung der Combinationsecken von $-14R : -\frac{1}{2}R$ auftritt und immer parallel der Hauptzone stark gestreift erscheint.

| Winkel: | Gemessen: | Berechnet: |
|---|---|---|
| $(01\overline{1}2):(1\overline{1}02)$ | 45° 13′ | 45° 3′ |
| $(01\overline{1}2):(0.14.\overline{14}.1)$ | 59° 27′ | 59° 36′ |
| $(7.4.\overline{11}.3):(11.\overline{4}.\overline{7}.3)$ | 39° 43′ | 40° 4′ |
| $(7.4.\overline{11}.3):(01\overline{1}\overline{1})$* | 72° 2′ | 72° 8′ |

5. Combination: $4R\{40\overline{4}1\}$ . $\infty R\{10\overline{1}0\}$ . $-\frac{1}{2}R\{01\overline{1}2\}$.
(Fig. 6.)

Die Krystalle dieser Combination finden sich in einer Geode, welche aus derbem, nur im Innern in Rhomboedern auskrystallisirtem Dolomit und einer Umkleidung von Eisenoxyd gebildet ist; den Dolomitrhomboedern sind vielfach kleine, stark glänzende Eisenglanzblättchen parallel den Rhomboederspaltungsflächen eingelagert.

Die Calcitkrystalle sind kaum 3 bis 4 mm dick und ungefähr 5 mm lang, vollkommen pellucid und mit annähernd gleicher Richtung der Verticalaxe zu zapfenförmigen Gruppen vereinigt. Die Flächen von $4R\{40\overline{4}1\}$ sind glasglänzend und meistens etwas gewellt, geben indess verhältnissmässig bestimmte Reflexe; auf $-\frac{1}{2}R$ ist fast immer die bekannte Streifung parallel der kurzen Diagonale seiner Flächen zu beobachten, wes-

halb die Lichtbilder gewöhnlich etwas verzerrt sind. Die Flächen des mit 4R fast im Gleichgewicht ausgebildeten Prismas ∞R zeigen ziemlich starken Glasglanz, sind aber gewöhnlich um eine horizontale Axe leicht gekrümmt.

| Winkel: | Gemessen: | Berechnet: |
|---|---|---|
| $(10\bar{1}0) : (40\bar{4}1)$ | 14° 29′ | 14° 13′ |
| $(40\bar{4}1) : (10\bar{1}1)$* | 31° 23′ | 31° 10′ |
| $(04\bar{4}\bar{1}) : (01\bar{1}2)$ | 77° 42′ | 77° 58′ |

6. Combination: $\infty R \{10\bar{1}0\} . 4R \{40\bar{4}1\} . -\frac{1}{2}R \{01\bar{1}2\} .$ $R2 \{31\bar{4}2\}$ (Fig. 7).

Zugleich mit den Krystallen der eben besprochenen Combination 4R . ∞R . $-\frac{1}{2}$R kommen auch Krystalle vor, welche ausser diesen Formen noch das Skalenoeder R2 angedeutet zeigen; an anderen Krystallen ist dieses Skalenoeder indessen auf Kosten von 4R auch verhältnissmässig grösser entwickelt, etwa in der Ausdehnung, wie es Fig. 7 zeigt. Die Krystalle finden sich in Geoden, welche wieder aus Dolomit mit einer Umhüllung von Rotheisenstein gebildet und im Innern mit Dolomitrhomboedern ausgekleidet sind, entweder einzeln aufgewachsen oder zu cylinderförmigen Gruppen vereinigt. Die Bildung solcher Gruppen hat jedenfalls darin ihren Grund, dass vor dem Auskrystallisieren derselben schon ein von einer früheren Bildungsperiode herrührender einzelner Krystall vorhanden war, den dann die später gebildeten kleineren Krystalle in annähernd paralleler Stellung ringförmig umlagerten. Wenigstens zeigt ein solches abgebrochenes Krystallaggregat deutlich im Innern ein grosses, trübes Skalenoeder, um welches die neuen Krystalle, fast ohne es zu berühren, cylinderförmig gruppirt sind. Eine Stufe, welche ebenfalls Krystalle dieser Combination zusammen mit gleichalterigen bezw. nur wenig später gebildeten, stark sattelförmig

gebogenen Rhomboedern von Eisenspath trägt, ist abweichend von den erwähnten aus grobkrystallinischem Kalkspath gebildet.

Bezüglich der Oberflächenbeschaffenheit der Formen $\infty$R, 4R, $-\frac{1}{2}$R unterscheiden sich diese Krystalle durchaus nicht von denen der vorigen Combination; die Flächen von R2 $\{31\bar{4}2\}$ zeigen ziemlich starken Glasglanz und eine offenbar durch oscillatorische Combination mit einem anderen Rn entstandene Streifung parallel den Mittelkanten des Grundrhomboeders, welche die Gestalt der Reflexe sehr beeinträchtigt.

Es wurden folgende Winkel gemessen:

| Winkel: | Gemessen: | Berechnet: |
|---|---|---|
| $(31\bar{4}2) : (4\bar{1}\bar{3}2)$ | 23° 56′ | 24° 10′ |
| $(31\bar{4}2) : (\bar{3}4\bar{1}2)$ | 78° 1′ | 77° 49′ |
| $(01\bar{1}2) : (1\bar{1}02)$ | 45° 21′ | 45° 3′ |
| $(10\bar{1}1)$*: $(40\bar{4}1)$ | 31° 19′ | 31° 10′ |
| $(40\bar{4}1) : (10\bar{1}0)$ | 14° 17′ | 14° 13′ |

7. Combination: R3 $\{21\bar{3}1\}$ . $\infty$R $\{10\bar{1}0\}$ . 4R $\{40\bar{4}1\}$ . $-\frac{1}{2}$R $\{01\bar{1}2\}$ . 5R $\{50\bar{5}1\}$.

Die Krystalle dieser Combination überziehen in paralleler Aggregation kammartig beide Seiten einer Stufe von grobkrystallinischem Kalkspath. Sie sind durchschnittlich 15 mm gross, erreichen aber auch gelegentlich eine Grösse von über 4 cm. Alle grösseren Krystalle sind aus sehr kleinen, mit der Lupe eben noch als Einzelindividuen wahrnehmbaren Krystallen derselben Combination mit paralleler Stellung der Axen aufgebaut und zeigen infolge dessen eine trübe, milchweisse Färbung, welche auch dem krystallinischen Kalkspath eigen ist. Auf den Spaltungsflächen des letzteren sowohl wie auf denjenigen der Krystalle macht sich dieser Aufbau durch einen eigenthümlichen, fast perlmutterartigen Schiller bemerkbar, indem die Spaltflächen der einzelnen kleinen Krystalle im reflektirten

Lichte den Eindruck von kleinen Blättchen oder Schüppchen machen. Auf den Krystallen sind kleine, stark sattelförmig gekrümmte Rhomboeder von Eisenspath unregelmässig aufgewachsen.

Von den an den Krystallen auftretenden Formen ist $R3\{21\bar{3}1\}$ bei weitem vorherrschend; $\infty R$ und $4R$ treten gelegentlich ebenfalls in verhältnissmässig grösserer Ausbildung auf, $5R$ und $-\frac{1}{2}R$ aber sind immer nur sehr untergeordnet vertreten. Fig. 8 gibt in der Combination $R3 . \infty R . 4R . -\frac{1}{2}R$ ein Bild der Krystalle; $5R$ ist wegen seiner geringen Grösse weggelassen.

Was die Oberflächenbeschaffenheit der einzelnen Formen anlangt, so ist noch zu erwähnen, dass die Flächen von R3 wegen der auf ihnen austretenden kleinen Krystallspitzen gewöhnlich rauh und drusig sind, während die übrigen Formen fast gar nicht unter dem Aufbau der Krystalle gelitten haben und meistens glatt und schwach fettglänzend sind.

| Winkel: | Gemessen: | Berechnet: |
|---|---|---|
| $(21\bar{3}1) : (3\bar{1}\bar{2}1)$ | 35° 7′ | 35° 36′ |
| $(21\bar{3}1) : (\bar{2}3\bar{1}1)$ | 75° 42′ | 75° 22′ |
| $(01\bar{1}2) : (1\bar{1}02)$ | 45° 1′ | 45° 3′ |
| $(10\bar{1}0) : (10\bar{1}1)$* | 45° 2′ | 45° 23′ |
| $(40\bar{4}1) : (10\bar{1}1)$* | 31° 4′ | 31° 10′ |
| $(50\bar{5}1) : (10\bar{1}1)$* | 33° 59′ | 33° 55′ |

8. Combination: $R9\{54\bar{9}1\} . R11\{65.\overline{11}.1\} . R14\{15.13.\overline{28}.2\} . -\frac{13}{4}R\{0.13.\overline{13}.4\} . oR\{0001\}$.

In einer Druse, gebildet aus derbem Rotheisenstein mit eingesprengtem Eisenglanz und aufsitzendem Brauneisenstein finden sich kleine, bis 1 cm lange, spiessige Kalkspathkrystalle; dieselben sind theils regellos aufgewachsen, theils mit nahezu paralleler Stellung zu Bündeln vereinigt, welche ihrerseits wieder

von einem Punkte ausstrahlen und so einen drei- und mehrstrahligen Stern bilden. Die Krystalle machen auf den ersten Blick den Eindruck von spiessigen Aragonitkrystallen und die aus der französischen Zeit herrührende Etiquette der städtischen Sammlung, aus welcher diese Stufe stammt, trug auch die Aufschrift: „Aragonite“.

Der Habitus der Krystalle (Fig. 9. 10. 11) wird durch die steilen Skalenoeder Rn beherrscht. Die Ausdehnung der beiden übrigen Formen variirt im Allgemeinen recht bedeutend; sie treten an einzelnen, wenn auch nur wenigen Krystallen überhaupt nicht auf (Fig. 10), während sie an anderen, besonders an den grösseren Krystallen verhältnissmässig gross entwickelt sind, so dass sie mit den Skalenoedern gewissermassen im Gleichgewicht ausgebildet sind. (Fig. 9. 11.)

Die Krystalle sind vollkommen durchsichtig und farblos und zeigen auf allen Flächen ziemlich starken Glasglanz, so dass auch sehr kleine Flächen noch recht deutliche Reflexe geben. Die Reflexe sind übrigens auf keiner Fläche scharf. Am meisten gilt dies von denjenigen der steilen Skalenoeder Rn; sie zeigen fast ausnahmslos eine sehr starke Streifung parallel den Mittelkanten von R, welche durch oscillatorische Combination verschiedener Rn veranlasst ist und eine sehr starke Verzerrung der Reflexe verursacht. Besonders zeigte sich der Einfluss dieser Streifung bei der Messung der Polkantenwinkel; die Reflexe waren hier immer sehr verwaschen und verbreitert, so dass eine für die sichere Bestimmung so steiler Skalenoeder hinreichend genaue Ermittelung dieser Winkel vollständig unmöglich war. Am meisten bestimmt und einheitlich traten die Reflexe auf, wenn eine Kantenzone des Grundrhomboeders eingestellt war, und es wurde infolge dessen fast ausschliesslich der Winkel zwischen den Skalenoederflächen und den Spaltungsflächen des Grundrhomboeders den Bestimmungen zu Grunde

gelegt. Es konnten auf diese Weise mit hinreichender Genauigkeit die Formen R9, R11, R14 ermittelt werden. Das Skalenoeder R14, welches für den Calcit neu ist, wurde mit einheitlich und ziemlich scharf spiegelnden Flächen an einem kaum 1 mm grossen Kryställchen beobachtet, welches abweichend von den übrigen Krystallen an seiner Spitze noch das Rhomboeder R zeigte (Fig. 12); es liess sich nicht feststellen, ob die Flächen von R natürliche oder Spaltungs-Flächen waren.

Die Flächen von $-\frac{13}{4}R\{0.13.\overline{13}.4\}$ sind etwas cylinderförmig um ihre Höhenlinie als Axe gekrümmt, im übrigen aber glatt und gut spiegelnd; infolge dieser Oberflächenbeschaffenheit waren die Polkantenmessungen dieses neuen Rhomboeders nicht mit der gewünschten Genauigkeit ausführbar, während der Winkel von $-\frac{13}{4}R$ zu oR und R hinreichend genau gemessen werden konnte.

Die Basis oR zeigt matten Fettglanz und unter der Lupe eine etwas unregelmässig unebene Flächenbeschaffenheit, gibt aber Reflexe, auf die noch mit ziemlicher Sicherheit eingestellt werden konnte.

| Winkel: | Gemessen: | Berechnet: |
|---|---|---|
| $(0.13.\overline{13}.4):(13.\overline{13}.0.4)$ | 111° 12′ bis 111° 42′ | 111° 31′ |
| $(0.13.\overline{13}.4):(0001)$ | 72° 45′ | 72° 41′ |
| $(0.13.\overline{13}.4):(0\overline{1}11)$* | 117° 33′ | 117° 18′ |
| $(15.13.\overline{28}.2):(10\overline{1}1)$* | 47° 16′ | 47° 13′ |
| $(54\overline{9}1):(10\overline{1}1)$* | 43° 55′ | 44° 17′ |
| $(6.5.\overline{11}.1):(10\overline{1}1)$* | 45° 56′ | 45° 47′ |

## II. Kalkspath von Markirch.

Der Kalkspath ist nach Dr. Carrière in den Erzlagerstätten von Markirch sehr verbreitet. Er findet sich sowohl krystallisirt als in derben, späthigen Massen, theils allein, theils mit Dolomit, Quarz und Baryt zusammen als Gangausfüllung und als Begleiter der verschiedenen Erze, welche in Markirch gefördert wurden. In der Grube „Saint-Guillaume supérieur" im Rauenthal haben sich nach Dr. Carrière auch farblose und vollständig durchsichtige Massen von Kalkspath gefunden, der, abgesehen von den ihn vielfach durchsetzenden Spaltungsrissen, dem bekannten isländischen Kalkspath an Klarheit und Reinheit durchaus nicht nachstand.

Auf den Stufen der hiesigen Sammlungen zeigt sich der Kalkspath gewöhnlich in Gesellschaft von Quarz, Fahlerz und Perlspath (spath perlé), der theilweise in kleinen Rhomboedern auskrystallisirt ist. Ein sehr abweichendes Verhalten zeigen einige Stufen, welche von Prof. Bücking in einem Kersantitbruche in der Nähe von Markirch gesammelt wurden und weiter unten als Combination 7 näher charakterisirt sind.

In chemischer Beziehung unterscheidet sich der Kalkspath aus den Erzlagerstätten von Markirch nicht wesentlich von dem Framonter Kalkspath; nur ist er eisenärmer. Eine Analyse der weiter unten als 2. Combination besprochenen Krystalle ergab folgende Zusammensetzung:

$$\left.\begin{array}{rcr} FeO & = & 0{,}62 \\ CaO & = & 55{,}21 \\ CO_2 & = & 43{,}93 \\ \hline & & 99{,}76 \end{array}\right\} \quad \text{oder} \quad \begin{array}{rcr} FeCO_3 & = & 1{,}00 \\ CaCO_3 & = & 98{,}66 \\ \hline & & 99{,}66 \end{array}$$

Carrière gibt von Markirch folgende Formen an:

$$P = R;\ e^2 = \infty R;\ b^1 = -\tfrac{1}{2}R;\ e^1 = -2R;$$
$$d^2 = R3;\ d^5 = R\tfrac{5}{3}.$$

Diese Formen treten zu 3 Combinationen zusammen, unter denen ausser der häufigen Combination $\infty R\ .\ -\frac{1}{2}R$ besonders die Combination $\infty R\ .\ R3\ .\ -\frac{1}{2}R\ .\ -2R\ .\ R$ wegen ihres verhältnissmässigen Flächenreichthums bemerkenswerth ist.

Von mir wurden im ganzen 14 Formen an den Markircher Krystallen beobachtet:

8 Rhomboeder: $-\frac{1}{2}R\ \{01\bar{1}2\}$, $-\frac{4}{5}R\ \{04\bar{4}5\}$, $-\frac{8}{7}R\ \{08\bar{8}7\}$
$-\frac{9}{4}R\ \{09\bar{9}4\}$, $-\frac{11}{4}R\ \{0.11.\overline{11}.4\}$, $-5R\ \{05\bar{5}1\}$
$+4R\ \{40\bar{4}1\}$, $16R\ \{16.0.\overline{16}.1\}$;

5 Skalenoeder: $R3\ \{21\bar{3}1\}$, $R\frac{14}{3}\ \{7.4.\overline{11}.3\}$, $R4\ \{53\bar{8}2\}$,
$R5\ \{32\bar{5}1\}$, $R7\ \{43\bar{7}1\}$,

1 Prisma: $\infty R\ \{10\bar{1}0\}$.

Diese Formen treten in folgenden 7 Combinationen auf:

1) $-\frac{1}{2}R\ \{01\bar{1}2\}$.
2) $\infty R\ .\ \{10\bar{1}0\}\ .\ -\frac{1}{2}R\ \{01\bar{1}2\}$.
3) $16R\ \{16.0.\overline{16}.1\}\ .\ -\frac{1}{2}R\ \{01\bar{1}2\}$.
4) $R\frac{14}{3}\ \{7.4.\overline{11}.3\}\ .\ -\frac{1}{2}R\ \{01\bar{1}2\}$.
5) $R5\ \{32\bar{5}1\}\ .\ 4R\ \{40\bar{4}1\}\ .\ R3\ \{21\bar{3}1\}$.
6) $R7\ \{43\bar{7}1\}\ .\ -\frac{9}{4}R\ \{09\bar{9}4\}\ .\ -5R\ \{05\bar{5}1\}$.
7) $R4\ \{53\bar{8}2\}\ .\ \infty R\ \{10\bar{1}0\}\ .\ 4R\ \{40\bar{4}1\}\ .\ -\frac{1}{2}R\ \{01\bar{1}2\}$
$-\frac{4}{5}R\ \{04\bar{4}5\}\ .\ -\frac{8}{7}R\ \{08\bar{8}7\}\ .\ -\frac{11}{4}R\ \{0.11.\overline{11}.4\}$.

### 1. $-\frac{1}{2}R\ \{01\bar{1}2\}$. (Fig. 13a).

Diese sehr hübschen Krystalle überziehen krustenartig beide Seiten einer Stufe, welche wesentlich eine aus kleinen Gesteinsbrocken und Erzen zusammengesetzte Gangart darstellt. Dieselben haben einen Durchmesser von ungefähr 5 mm, sind mit Ausnahme der grösseren, welche nicht selten einen gelblich

gefärbten Kern enthalten, farblos, vollkommen durchsichtig und ziemlich stark glasglänzend. Zuweilen sind 2 oder mehrere Krystalle in paralleler Stellung verwachsen; einzelne Krystalle zeigen auch eine Andeutung von $\infty R$ (Fig. 13 b) und vermitteln dadurch den Uebergang zum zweiten Typus. Die Flächen des Rhomboeders, obwohl für das unbewaffnete Auge glatt und eben, erweisen sich auf dem Goniometer sehr fein gestreift parallel der kurzen Diagonale und auch wohl leicht um die Horizontale gekrümmt; die Reflexe sind infolge dessen meistens zu einem breiten Streifen verzerrt, welcher bei der Messung der Kantenwinkel, unter ca. 45° gegen den Verticalfaden geneigt, quer durch das Gesichtsfeld läuft.

| Winkel: | Gemessen: | Berechnet: |
|---|---|---|
| $(01\bar{1}2):(1\bar{1}02)$ | 45° 22′ | 45° 3′. |

2. Combination: $\infty R\,\{10\bar{1}0\}\,.\,-\tfrac{1}{2}R\,\{01\bar{1}2\}$ (Fig. 13 c).

Die Krystalle dieser in Markirch anscheinend gewöhnlichsten Combination sind theils massenhaft zu knolligen Aggregaten dicht an einander gereiht, theils in geringerer Anzahl in gewöhnlich sehr grossen Drusen aufgewachsen. Man kann an den Stufen, welche dem Salband der Gänge entnommen sind, deutlich 4 Perioden ihrer Bildung unterscheiden. Dicht am Salband hat sich als ältestes Gangmineral wasserheller Quarz abgesetzt, welcher auch theilweise an seiner Oberfläche in strahlig radialen Krystallen der Combination: $\infty R\,\{10\bar{1}0\}\,.\,R\,\{10\bar{1}1\}\,.\,-R\,\{01\bar{1}1\}$ auftritt; auf diese erste Quarzbildung hat sich entweder wieder Quarz abgesetzt oder aber derbes Fahlerz, das dann von krystallinischem oder auch in Rhomboedern auskrystallisirtem Perlspath überzogen wird. Der Kalkspath bildet das letzte Glied der Reihe; er zeigt bezüglich der Grösse der Individuen, der Ausbildung der einzelnen Flächen, sowie der Farbe und Durch-

sichtigkeit eine grosse Verschiedenheit. Die Krystalle, bei denen $-\frac{1}{2}R$ $\{01\bar{1}2\}$ vorherrscht, von Graffenauer sehr passend mit dem in der Bergmannssprache gebräuchlichen Namen „Schuhzwecken“ (Spath calcaire en tête de clou) belegt, schwanken in ihrer Grösse von 2 mm bis zu 4 cm, während die prismatisch gestreckten Krystalle eine Dicke von 3 mm und eine Länge von 1 cm kaum überschreiten. Die grösseren Krystalle sind theilweise durch ein Aneinander- resp. Aufeinanderwachsen der kleineren entstanden; die zwischen den einzelnen Krystallen bleibenden Zwischenräume sind dann später mit Kalkspathsubstanz ausgefüllt, wodurch die eigentümliche Parquetirung der Prismenflächen, wie sie auch an dem oben (Seite 7) erwähnten Kalkspath von Framont vorkommt, entstanden zu sein scheint. Auch Zwillinge nach oR $\{0001\}$ kann man gelegentlich beobachten.

Nur wenige, gewöhnlich die kleineren Krystalle sind farblos und durchsichtig; die meisten sind milchig trübe, theilweise auch mehr oder weniger schwärzlich gefärbt. Hinsichtlich der Ausdehnung der beiden Formen ist noch zu erwähnen, dass die Krystalle immer dann ein Vorherrschen von $-\frac{1}{2}R$ und ein Zurücktreten, bisweilen sogar gänzliches Verschwinden von $\infty R$ zeigen, sobald sie in mehr oder weniger unmittelbarer Nähe des Fahlerzes auftreten.

Die schwach glasglänzenden Flächen von $-\frac{1}{2}R$ sind parallel der kurzen Diagonale stark gestreift, während die Flächen von $\infty R$, abgesehen von vereinzelt auftretenden kleinen Unebenheiten, eine ziemlich glatte, matt fettglänzende Oberflächenbeschaffenheit zeigen.

| Winkel: | Gemessen: | Berechnet: |
|---|---|---|
| $(01\bar{1}2):(1\bar{1}02)$ | 45° 17′ | 45° 3′ |
| $(01\bar{1}2):(01\bar{1}0)$ | 63° 37′ | 63° 45′ |

Bei den prismatisch ausgebildeten Krystallen laufen die

Prismenkanten zuweilen nicht genau parallel, sondern divergiren ein wenig, so dass man eigentlich statt eines Prismas ein sehr steiles positives Rhomboeder erwarten sollte. Die Messungen jedoch, welche an solchen Krystallen angestellt wurden, führten wegen ihrer geringen Uebereinstimmung und der nicht hinreichenden Bestimmtheit der Reflexe zu keinem befriedigenden Resultate; für den Winkel $+ mR : -\frac{1}{2}R$ ergaben sich Werthe, welche zwischen 64° 10′ und 64° 40′ schwankten und somit ungefähr 30′ bis 1° von dem für $\infty R : -\frac{1}{2}R$ berechneten Winkel abwichen.

3. Combination: $16R \{16.0.\overline{16}.1\} . -\frac{1}{2}R \{01\overline{1}2\}$ (Fig. 3).

Eine Druse, welche wesentlich aus grobkörnigem Kalkspath besteht, zeigt kleine, kaum 2 mm grosse Krystalle der obengenannten Combination; dieselben sind zu kugelförmigen Aggregaten vereinigt, welche ihrerseits wieder traubenförmig an einander gereiht sind. Zugleich mit ihnen findet sich Eisenspath in kleinen, nur mit der Lupe erkennbaren Rhomboedern auskrystallisirt vor.

Das stark gestreifte $-\frac{1}{2}R \{01\overline{1}2\}$ bedingt den Habitus der Krystalle; $16R \{16.0.\overline{16}.1\}$ zeigt schwachen Fettglanz und immer eine leichte kuppelförmige Wölbung seiner Flächen, so dass die Reflexe gewöhnlich etwas verwaschen sind.

| Winkel: | Gemessen: | Berechnet: |
|---|---|---|
| $(01\overline{1}2):(1\overline{1}02)$ | 45° 44′ | 45° 3′ |
| $(01\overline{1}2):(0.16.\overline{16}.\overline{1})$ | 67° 47′ | 67° 23′ |

4. Combination: $R\frac{11}{3} \{7.4.\overline{11}.3\} . -\frac{1}{2}R \{01\overline{1}2\}$ (Fig. 14).

Kleine, bis 3 mm grosse, milchig trübe Kryställchen, zu kugeligen Gruppen regellos an einander gefügt, überziehen krustenartig eine derbe Masse von Bleiglanz; an einzelnen Stellen ist

der Bleiglanz in kleinen Krystallen der Combination $\infty O \infty \{100\} \cdot O \{111\}$ mit vielfachen Zwillingsverwachsungen nach $O \{111\}$ auskrystallisirt.

Das Skalenoeder $R\frac{11}{3}$ herrscht bei weitem vor; seine Flächen sind höckerig rauh, während die kleinen Flächen von $-\frac{1}{2}R$ zwar gestreift, aber glatt und lebhaft glänzend sind. Infolge dieser Flächenbeschaffenheit sind die Reflexe auf den Skalenoederflächen fast immer sehr schwach und verwaschen; nur an einigen Krystallen waren sie so eng begrenzt, dass die Messungen immerhin noch mit einiger Sicherheit ausgeführt werden konnten. Sie stimmen am meisten mit den für $R\frac{11}{3}$ berechneten Winkeln überein, doch ist mit Rücksicht auf die mangelhafte Oberflächenbeschaffenheit der Flächen und die beträchtlichen Abweichungen der gemessenen von den berechneten Werthen ein $R3 \{21\bar{3}1\}$ oder $R4 \{53\bar{8}2\}$ nicht ausgeschlossen.

Es wurde gemessen:

| Winkel: | Gemessen: | Berechnet: |
|---|---|---|
| $(01\bar{1}2) : (1\bar{1}02)$ | 44° 58' | 45° 3' |
| $(7.4.\overline{11}.3) : (\bar{7}.11.\bar{4}.3)$ | 74° 3' | 73° 40' |
| $(7.4.\overline{11}.3) : (11.\bar{4}.\bar{7}.3)$ | 39° 30' | 40° 4' |

5. Combination: $R5 \{32\bar{5}1\} \cdot 4R \{40\bar{4}1\} \cdot R3 \{21\bar{3}1\}$. (Fig. 15).

Diese Combination zeigen die Krystalle einer kleinen Stufe, welche durch Prof. Bücking auf der Halde einer auflässigen Erzgrube gesammelt wurden; sie besteht der Hauptsache nach aus grobkörnigem Kalkspath und Dolomit.

Die Krystalle sind bis 1,5 cm lang und 5 mm dick, theils aufgewachsen, theils frei ausgebildet, undurchsichtig und meistens gelblich weiss gefärbt. Nur die Flächen von $4R \{40\bar{4}1\}$ gestatten eine Messung:

| Winkel: | Gemessen: | Berechnet: |
|---|---|---|
| $(10\bar{1}1)^{*} : (40\bar{4}1)$ | 30° 57′ | 31° 10′ |

Die beiden noch zu bestimmenden Skalenoeder erweisen sich dem Verlaufe ihrer Mittelkanten gemäss als Rn und Rn′; die längeren Polkanten des ersteren steileren Skalenoeders werden durch 4R $\{40\bar{4}1\}$ gerade abgestumpft, woraus Rn = R5 $\{32\bar{5}1\}$ folgt. Weiter gehen die Combinationskanten 4R : Rn′ parallel den kürzeren Polkanten von Rn′; 4R ist also das Rhomboeder der kürzeren Polkanten des Skalenoeders Rn′, und es ergibt sich demnach Rn′ = R3 $\{21\bar{3}1\}$. Fig. 15 zeigt die relative Grösse der verschiedenen Flächen.

### 6. Combination: R7 $\{43\bar{7}1\}$. — $\frac{9}{4}$R $\{09\bar{9}4\}$. — 5R $\{0551\}$ (Fig. 17).

Aus dem Rauhenthal bei Markirch stammt eine Stufe, welche auf grobkrystallinischem Kalkspath einige spiessige, bis zu $1_{,5}$ cm grosse Krystalle der obigen Combination trägt. Die Krystalle, theils regellos gruppirt, theils in paralleler Stellung mit einander verwachsen, sind undurchsichtig oder doch nur durchscheinend und meistens leicht dunkelbraun gefärbt. Fast alle Krystalle tragen parallel mit ihren Flächen kleine glänzende Eisenglanzblättchen aufgewachsen; einzelne sind geradezu von Eisenglanz krustenartig überzogen oder ragen nur mit ihren Spitzen aus einer ungefähr centimeterdicken Lage von blättrigem Eisenglanz hervor, welcher sich offenbar als jüngere Bildung abgesetzt hat.

Unter den Formen ist R7 $\{43\bar{7}1\}$ vorherrschend, nicht selten sogar allein ausgebildet (Fig. 16); auch — $\frac{9}{4}$R $\{09\bar{9}4\}$ tritt zuweilen verhältnissmässig stark hervor, während — 5R $\{05\bar{5}1\}$ nur als schmale gerade Abstumpfung der scharfen Polkanten von R7 wahrgenommen werden konnte. Die Flächen aller Formen

sind rauh und nur matt fettglänzend, wesshalb die Resultate der goniometrischen Messungen nur als Näherungswerthe gelten können:

| Winkel: | Gemessen: | Berechnet: |
|---|---|---|
| $(43\bar{7}1) : (7\bar{3}\bar{4}1)$ | 50° 17′ | 49° 50′ |
| $(43\bar{7}1) : (\bar{4}7\bar{3}1)$ | 67° 57′ | 68° 21′ |
| $(01\bar{1}\bar{1})^* : (09\bar{9}4)$ | 70° 6′ | 69° 38′ |
| $(01\bar{1}\bar{1})^* : (05\bar{5}1)$ | 56° 10′ | 56° 51′ |

7. Combination: $R4\ \{53\bar{8}2\}\ .\ \infty R\ \{10\bar{1}0\}\ .\ 4R\ \{40\bar{4}1\}\ .$ $-\frac{1}{2}R\ \{01\bar{1}2\}\ .\ -\frac{4}{5}R\ \{04\bar{4}5\}\ .\ -\frac{8}{7}R\ \{08\bar{8}7\}\ .\ -\frac{11}{4}R\ \{0.11.\overline{11}.4\}$ (Fig. 18).

Die Krystalle dieses Typus stammen nicht aus den Erzgängen, sondern wurden erst in neuerer Zeit in dem Kersantitbruche an der Strasse von Markirch nach St. Dié durch Prof. Bücking gesammelt. Die ungefähr 5 bis 15 mm grossen Krystalle sind nahe dem Salband des Kersantits in Drusen auf einem fleischrothen, wesentlich aus körnigem Kalkspath bestehenden Mineralaggregat aufgewachsen. Zugleich mit ihnen findet sich auch Eisenglanz in stark glänzenden, sechsseitigen Blättchen, Quarz in Krystallen der Combination $\infty R\{10\bar{1}0\}\ .\ +R\ \{10\bar{1}1\}\ .$ $-R\ \{01\bar{1}1\}$, rhomboedrischer Dolomit und endlich Baryt in fleischrothen, lockeren, faserigen Massen.

Die Calcitkrystalle sind meistens etwas röthlich gefärbt, im allgemeinen aber durchsichtig und schwach fettglänzend. Die Flächen der negativen Rhomboeder sind bis auf $-\frac{1}{2}R$ und $-\frac{11}{4}R$ sehr untergeordnet ausgebildet; vorherrschend sind R4 und $\infty R$. Das Skalenoeder R4 zeigt eine, seinen Mittelkanten parallel laufende, ziemlich starke Streifung, welche offenbar durch oscillatorische Combination mit einem anderen Rn veranlasst ist; $\infty R$ ist meistens stark gekrümmt, besonders an den Combinationskanten mit $-\frac{11}{4}R$.

Nur die Rhomboeder — $\frac{1}{2}$R, — $\frac{4}{5}$R, — $\frac{8}{7}$R und + 4R geben gute und bestimmte Lichtbilder, während die Reflexe der übrigen Formen, besonders diejenigen von R4 und — $\frac{44}{4}$R im allgemeinen verwaschen oder bandförmig verbreitert sind. Die gefundenen Winkelwerthe stimmen deshalb nur mässig mit den berechneten überein:

| Winkel: | Gemessen: | Berechnet: |
| --- | --- | --- |
| $(01\bar{1}2):(1\bar{1}02)$ | 45° 8′ | 45° 3′ |
| $(01\bar{1}2):(04\bar{4}5)$ | 11° 47′ | 12° 2′ |
| $(01\bar{1}2):(08\bar{8}7)$ | 21° 58′ | 22° 10′ |
| $(01\bar{1}2):(01\bar{1}0)$ | 63° 22′ | 63° 45′ |
| $(\bar{1}012):(40\bar{4}1)$ | 102° 16′ | 102° 2′ |
| $(40\bar{4}1):(\bar{4}401)$ | 114° 24′ | 114° 10′ |
| $(53\bar{8}2):(\bar{5}8\bar{3}2)$ | 72° 43′ | 72° 54′ |
| $(53\bar{8}2):(8\bar{3}\bar{5}2)$ | 41° 48′ | 41° 46′ |

Ausser diesen einfachen Krystallen finden sich auch hübsche, sehr regelmässig ausgebildete Contactzwillinge nach oR vor. Weiter kann man in einem Hohlraume des Gesteines, welches die Krystalle der obigen Combination trägt, kleine, offenbar von einer früheren Generation herrührende Krystalle der Combination: ∞R $\{10\bar{1}0\}$ . — $\frac{1}{2}$R $\{01\bar{1}2\}$ beobachten.

---

## III. Kalkspath von Reichenweier.

(Fig. 22.)

Der Basalt von Reichenweier enthält in kleinen, eigrossen Hohlräumen dünne, krustenförmige Ueberzüge von Kalkspath. Die auf dem krystallinischen Kalkspath aufsitzenden Kryställchen

haben ungefähr die Grösse von 4 mm, sind durchsichtig und matt fettglänzend. Die auftretenden Formen sind folgende:

$$-25R\{0.25.\overline{25}.1\},\ -2R\{02\overline{2}1\},\ -\tfrac{1}{2}R\{01\overline{1}2\}.$$

Im allgemeinen sind die Krystalle aus kleinen mikroskopischen Krystallen derselben Combination aufgebaut, wodurch bewirkt wird, dass $-2R$ sowie auch $-\frac{1}{2}R$ eine schuppige, ziegeldachförmige Oberflächenbeschaffenheit und $-25R$ ein mehr oder weniger parquetirtes Aussehen erhält. Die Winkelmessungen konnten infolge dessen nur für $-2R$ und $-\frac{1}{2}R$ mit hinreichender Genauigkeit ausgeführt werden. Zur Bestimmung von $-25R$ wurden an 3 Krystallen mit verhältnissmässig guten Reflexen folgende Winkel gemessen:

$$\begin{array}{r} R\ (\text{Spaltung}) : -mR \\ (01\overline{1}1) : (0m\overline{m}1) \end{array} = \begin{array}{l} 47^\circ\ 51' \\ 47^\circ\ 58' \\ 47^\circ\ 56' \end{array}$$

im Mittel also: 47°55'; hieraus würde sich glatt $m = 23$ ergeben:

| Winkel: | Gemessen: | Berechnet: |
|---|---|---|
| $(01\overline{1}1)^* : (0.23.\overline{23}.1)$ | 47° 55' | 47° 54' 30" |

Das Rhomboeder $-23R$ ist noch nicht beobachtet; ich habe hier für dasselbe das zuerst von Hessenberg beobachtete $-25R$ substituirt, weil einerseits mit Rücksicht auf die Flächenbeschaffenheit des Rhomboeders die Fehlergrenze nicht so eng gezogen werden konnte, dass dadurch ein $-25R$ ausgeschlossen würde, andererseits aber bei der Messung so steiler Rhomboeder ein Irrthum von wenigen Minuten eine so bedeutende Aenderung des Coefficienten zur Folge hat, dass eine sehr vorzügliche Flächenbeschaffenheit und eine sehr grosse Uebereinstimmung der an zahlreichen Krystallen angestellten Messungen nothwendig ist, um mit Sicherheit für das Vorhandensein eines dieser steilen

Rhomboeder, besonders aber eines noch nicht beobachteten, eintreten zu können.

| Winkel: | Gemessen: | Berechnet: |
|---|---|---|
| $(02\bar{2}1):(2\bar{2}01)$ | 100° 50′ | 101° 9′ |
| $(01\bar{1}2):(1\bar{1}02)$ | 45° 42′ | 45° 3′ |
| $(0.25.\overline{25}.1):(01\bar{1}\bar{1})$* | 47° 55′ | 47° 43′ |

## IV. Kalkspath von Dangolsheim bei Sulzbad.

(Fig. 20.)

Aus dem Trochitenkalk von Dangolsheim bei Sulzbad liegt mir eine Stufe vor, welche wegen der verschiedenen Ausbildung der auf ihr befindlichen Krystalle recht interessant ist. Auf der einen Seite der Stufe nämlich ist R3 (Fig. 20) theils in kleinen, milchig weissen, durchscheinenden, theils in bis zu 1,5 cm grossen meist undurchsichtigen Krystallen mit deutlich zonarem Aufbau ausgebildet; der die Hauptmasse der letzteren Krystalle bildende Kern ist meistens bräunlich gelb gefärbt, während der offenbar aus reinerer Lösung in einer zweiten Generation abgelagerte Mantel dieselbe milchweisse Färbung wie die kleineren homogenen Krystalle besitzt. Die grösseren Krystalle zeigen vielfach Sprünge und Risse parallel den Spaltungsflächen und eignen sich durchaus nicht für goniometrische Messungen; die kleineren dagegen geben recht gute Reflexe.

| Winkel: | Gemessen: | Berechnet: |
|---|---|---|
| $(21\bar{3}1):(3\bar{1}\bar{2}1)$ | 35° 29′ | 35° 36′ |
| $(21\bar{3}1):(\bar{2}3\bar{1}1)$ | 75° 16′ | 75° 22′ |

Auf der andern Seite der Stufe sitzen dicht neben einander

Krystalle, welche nur $-\frac{1}{2}R$, und solche, welche die Combination $-25R$ $\{0.25.\overline{25}.1\}$ . $-\frac{3}{2}R$ $\{03\bar{3}2\}$ . $-\frac{5}{4}R$ $\{05\bar{5}4\}$ . $-\frac{4}{5}R$ $\{04\bar{4}5\}$ (Fig. 21) zeigen.

Die ersteren Krystalle sind kaum 2 mm gross, milchig trübe, matt und nicht zu messen; das Vorhandensein von $-\frac{1}{2}R$ konnte nur aus der Lage der Flächen zu den Spaltungsflächen konstatirt werden.

Die Krystalle der zweiten Ausbildung sind nur zur Hälfte frei entwickelt, theils kaum 2 mm, theils über 5 mm gross, wenig durchsichtig, besitzen matten Fettglanz und eine milchig weisse, zuweilen etwas ins Bläuliche spielende Färbung; $-25R$ ist bei weitem vorherrschend, die übrigen Formen sind gleich gross ausgebildet, begrenzen sich jedoch nicht in scharfen Kanten, sondern gehen durch allmähliche Rundung in einander über. Wegen ihres matten Glanzes und der mangelhaften Oberflächenbeschaffenheit gestatten die Krystalle keine genauen goniometrischen Messungen:

| Winkel: | Gemessen: | Berechnet: |
|---|---|---|
| $(0.25.\overline{25}.1) : (01\bar{1}\bar{1})$* | 47° 36′ | 47° 43′ |
| $(03\bar{3}2) : (01\bar{1}\bar{1})$* | 79° 50′ | 79° 26′ |
| $(0.25.\overline{25}.1) : (04\bar{4}5)$ | 50° 7′ | 49° 24′ |
| $(05\bar{5}4) : (01\bar{1}\bar{1})$* | 84° 14′ | 84° 26′ |

---

## V. Kalkspath von Zabern.

Im oberen Muschelkalk gegenüber dem Bahnhof von Zabern finden sich Kalkspathkrystalle in schmalen Spalten und kleinen Drusen des Kalksteins. Es liegen zwei von Prof. Bücking ge-

sammelte Stufen vor, an denen die folgenden Formen beobachtet wurden:

$-2R\ \{02\bar{2}1\}$, $\frac{1}{2}R\ \{01\bar{1}2\}$, $\infty R\ \{10\bar{1}0\}$, $4R\ \{40\bar{4}1\}$, $R3\ \{21\bar{3}1\}$;

die eine Stufe zeigte die unter 1., die andere die unter 2. angegebene Ausbildung.

1. Combination: $R3\{21\bar{3}1\}$ . $-2R\{02\bar{2}1\}$ . $\infty R\{10\bar{1}0\}$ . $-\frac{1}{2}R\{01\bar{1}2\}$ (Fig. 25).

Die Krystalle dieser Combination haben die Grösse von 3 bis 4 mm, sind vollkommen durchsichtig und zeigen im Allgemeinen schwachen Glasglanz; — 2R und R3 herrschen vor. Die Flächenbeschaffenheit der einzelnen Formen ist gewöhnlich gut, nur $\infty$R und — $\frac{1}{2}$R besitzen zuweilen eine cylinderförmige Krümmung um eine Nebenaxe resp. die kürzere Diagonale.

Die gemessenen Winkel sind folgende:

| Winkel: | Gemessen: | Berechnet: |
|---|---|---|
| $(02\bar{2}1):(2\bar{2}01)$ | 101° 6′ | 101° 9′ |
| $(21\bar{3}1):(3\bar{1}\bar{2}1)$ | 35° 42′ | 35° 36′ |
| $(21\bar{3}1):(\bar{2}3\bar{1}1)$ | 75° 16′ | 75° 22′ |
| $(01\bar{1}\bar{1})^*:(01\bar{1}2)$ | 109° 9′ | 109° 8′ |
| $(10\bar{1}1)^*:(10\bar{1}0)$ | 45° 32′ | 45° 23′ |

2. Combination: $4R\ \{40\bar{4}1\}$ . $R3\ \{21\bar{3}1\}$ . $\infty R\ \{10\bar{1}1\}$ . (Fig. 26).

Diese Combination wird an sehr kleinen und bis zu 1 cm grossen Krystallen mit matt fettglänzenden Flächen beobachtet. Sie sind theils parallel ihrer Hauptaxe verwachsen, theils unregelmässig gruppirt, zu einer kleinen Druse vereinigt. 4R und R3 bedingen den Habitus der Krystalle und geben im Allge-

meinen vorzügliche Reflexe; R3 neigt jedoch nicht selten zu einer cylinderförmigen Krümmung um die scharfe Polkante.

| Winkel: | Gemessen: | Berechnet: |
|---|---|---|
| $(21\bar{3}1):(3\bar{1}\bar{2}1)$ | 35° 35′ | 35° 36′ |
| $(21\bar{3}1):(\bar{2}3\bar{1}1)$ | 75° 16′ | 75° 22′ |
| $(40\bar{4}1):(10\bar{1}1)$* | 31° 17′ | 31° 10′ |
| $(10\bar{1}0):(10\bar{1}1)$* | 45° 51′ | 45° 23′ |

---

## VI. Kalkspath von Weiler bei Weissenburg.

Aus dem oberen Muschelkalk (Trochitenkalk) von Weiler bei Weissenburg im Unter-Elsass sind 3 Kalkspathstufen vorhanden, welche von Herrn Dr. Linck daselbst gesammelt wurden. Den Krystallen dieses Fundortes verleiht gewöhnlich das Vorherrschen des Grundrhomboeders R einen Typus, der sie in charakteristischer Weise von den übrigen Krystallen des Elsässer Muschelkalks unterscheidet. Das Grundrhomboeder kommt allein für sich und als vorherrschende Form in Combination mit Skalenoedern ausgebildet vor.

### 1. R $\{10\bar{1}1\}$.

Die Krystalle, welche das Rhomboeder R $\{10\bar{1}1\}$ allein zeigen, sind in grosser Zahl auf drusigem Muschelkalk aufgewachsen, ungefähr 5 mm gross, auf ihrer Oberfläche stark corrodiert und mit einem gelben Ueberzug behaftet; sie sind zur Messung nicht tauglich. An denjenigen Stellen der Stufe, wo die Wirkung der lösenden und ätzenden Agentien besonders stark gewesen ist, haben die Krystalle eine eigenartig dachförmige Gestalt angenommen und sind so auf einem Skalenoeder, wahrscheinlich R3, aufgewachsen, dass die Rhomboederflächen über die stumpfen

Polkanten des Skalenoeders fallen (Fig. 31). Diese Erscheinung ist offenbar dadurch veranlasst, dass die Rhomboeder R in einer zweiten Periode auf den bereits früher gebildeten Krystallen R3 auskrystallisirt sind, später aber, zumal an den Verwachsungsstellen, theilweise aufgelöst wurden und so die Skalenoeder wieder zum Vorschein kommen liessen.

2. Combination: R $\{10\bar{1}1\}$ . 2R3 $\{42\bar{6}1\}$ . R3 $\{21\bar{3}1\}$ . $\infty$R $\{10\bar{1}1\}$ . (Fig. 32).

Diese Krystalle finden sich auf einer zweiten Stufe aus dem Muschelkalk von Weiler; dieselben sind vollkommen farblos, durchsichtig, matt fettglänzend und erreichen zuweilen die Grösse von 1 cm. Das Grundrhomboeder ist bei weitem vorherrschend; die übrigen Formen sind gewöhnlich nur als sehr schmale Flächen an den Mittelkanten von R sichtbar, beeinflussen aber auch bisweilen mit Ausnahme des Prismas $\infty$R, welches stets nur sehr untergeordnet auftritt, durch eine grössere Ausdehnung den Habitus der Krystalle. Die Flächen des Grundrhomboeders sind durchgehends stark angeätzt, rauh und nicht messbar. Dasselbe konnte nur an dem augenfälligen Parallelismus seiner Flächen mit denen der Spaltungsform erkannt werden.

Das Skalenoeder 2R3 tritt nächst R am meisten hervor, zeigt matten Fettglanz und immer eine schwache Krümmung um die längere Polkante. Infolge dieser Oberflächenbeschaffenheit sind die Reflexe, wenn auch einzeln, so doch immer wenig scharf und sehr schwach. Die gefundenen Winkelwerthe passen sich den für 2R$\frac{8}{3}$ $\{11.5.\overline{16}.3\}$ berechneten recht gut an; so wurde an 3 Krystallen gemessen:

| Winkel: | Obere Grenze: | Untere Grenze: | Mittel: | Berechnet: |
|---|---|---|---|---|
| $(11.5.\overline{16}.3) : (16.\bar{5}.\overline{11}.3)$ | 35° 12′ | 34° 17′ | 34° 39′ | 34° 44′ |
| $(11.5.\overline{16}.3) : (5.11.\overline{16}.\bar{3})$ | 34° 3′ | 33° 39′ | 33° 53′ | 34° 16′ |

Es wurde indessen statt dieses Skalenoeders das Skalenoeder 2R3 $\{42\bar{6}1\}$ gesetzt, weil einerseits, wie schon bemerkt, die Beschaffenheit der Flächen dieses Skalenoeders so mangelhaft ist, dass man aus den Winkelmessungen nicht mit Sicherheit eine neue Form, wie es $2R\frac{8}{5}$ sein würde, ableiten kann, und andererseits sich auch, wenn auch nicht häufig, Krystalle finden, deren Skalenoederflächen weniger gekrümmt sind und Winkel bilden, die verhältnissmässig recht gut mit denen des Skalenoeders 2R3 übereinstimmen. Es wurde an 2 solchen Krystallen gemessen:

| Winkel: | Gemessen: | Berechnet: |
|---|---|---|
| $(42\bar{6}1):(6\bar{2}\bar{4}1)$ | 36° 49' | 37° 30' |
| $(42\bar{6}1):(24\bar{6}\bar{3})$ | 31° 3' | 30° 39' |

Der Winkel der scharfen Polkante konnte unter den vorhandenen Umständen nicht gemessen werden.

Das ferner noch vorhandene Skalenoeder R3 tritt sehr zurück; seine Flächen sind überdies so stark corrodirt, dass ihre Spiegelbilder nur als unbestimmte, verwaschene Schimmer wahrgenommen werden konnten. Für den Winkel der scharfen Polkante wurde ca. 75° gefunden; ausserdem liess sich so gut, wie man es erwarten durfte, die Zone der Kanten des Grundrhomboeders für dieses Skalenoeder nachweisen. Der Schluss auf das Skalenoeder R3 $\{21\bar{3}1\}$ scheint demnach ziemlich berechtigt.

Das Prisma $\infty R$ $\{10\bar{1}1\}$ ist für die goniometrische Messung durchaus nicht geeignet; dasselbe liegt jedoch in den Zonen: $(42\bar{6}1):(3\bar{2}\bar{1}\bar{1})$ und $(6\bar{2}\bar{4}1):(12\bar{3}1)$ und konnte somit leicht ermittelt werden.

Einzelne Krystalle zeigen mehrere verhältnissmässig tiefe Einschnitte parallel den Flächen von $-\frac{1}{2}R$; dieselben sind offenbar durch eine Auflösung von einzelnen Zwillingslamellen nach $-\frac{1}{2}R$ $\{01\bar{1}2\}$ entstanden.

Anmerkung:

Hessenberg beschreibt in seinen «Mineralogischen Notizen» III. pag. 8 an Calcitkrystallen von Rossie, St. Lawrenae Co. N. York zwei als unsicher geltende Skalenoeder $2R\frac{11}{4}$ $\{15.7.\overline{22}.4\}$ und $\frac{32}{35}R\frac{11}{4}$ $\{60.28.\overline{88}.35\}$, welche sowohl bezüglich ihrer Lage als auch ihrer Ausbildung den von mir an den Krystallen von Weiler b. Weissenburg bestimmten Skalenoedern 2R3 und R3 so nahe stehen, dass eine Vergleichung der Krystalle beider Fundorte bezüglich der gedachten Formen von Interesse war. Auf die freundliche Verwendung von Herrn Prof. Bücking hin hatte Herr Prof. v. Fritsch in Halle die Güte, mich durch Uebersendung der Hessenberg'schen Originalkrystalle in den Stand zu setzen, die zu diesem Zwecke nothwendige Wiederholung der Messungen auszuführen.

Für das Skalenoeder $2R\frac{11}{4}$ finden sich in folgender Zusammenstellung die von mir gemessenen und berechneten Winkel; zum Vergleich sind die von Hessenberg ermittelten Werthe hinzugefügt.

| Winkel. | Zahl der Mess. | Grenzwerthe. | Mittel. | Hessenberg gemessen. | Berechnet. |
|---|---|---|---|---|---|
| $(15.7.\overline{22}.4) : (22.\overline{7}.\overline{15}.4)$ | 4 | 35° 13′ — 35° 47′ | 35° 37′ | 35° 26′ | 35° 30′ |
| $(15.7.\overline{22}.4) : (\overline{15}.22.\overline{7}.4)$ | — | — | — | 81° 53′ | 81° 34′ |
| $(15.7.\overline{22}.4) : (7.15.\overline{22}.4)$ | 5 | 32° 16′ — 33° 7′ | 32° 48′ | 33° 7′ | 33° 17′ |
| $(62\overline{8}1) : (15.7.\overline{22}.4)$ | 7 | 4° 31′ — 5° 35′ | 5° 6′ | — | 5° 37′ |
| $(10\overline{1}1) : (15.7.\overline{22}.4)$ | 4 | 37° 30′ — 37° 45′ | 37° 36′ | — | 37° 1′ |
| $(01\overline{1}\overline{1}) : (15.7.\overline{22}.4)$ | 4 | 67° 23′ — 68° 23′ | 68° 3′ | — | 68° 29′ |
| $(62\overline{8}1) : (7.15.\overline{22}.\overline{4})$ | 2 | 33° 54′ — 34° 6′ | 34° 0′ | — | 34° 7′ |

Die gemessenen und berechneten Winkel stimmen hier theilweise recht gut überein; trotzdem kann die Form $2R\frac{11}{4}$ nicht als sicher bestimmt gelten, da die Flächen immer, wenn auch zuweilen kaum merklich, gekrümmt sind und infolge dessen nie hinreichend bestimmte Reflexe liefern. Die letzteren sind zwar in den meisten Fällen einheitlich, aber immer verzerrt, breit gebändert oder verwaschen, so dass eine sichere Einstellung nicht möglich ist. Im ganzen machen die stark glasglänzenden Flächen den Eindruck, als seien sie aus mehreren Flächen, die allerdings einem $2R\frac{11}{4}$ äusserst nahe stehen, zusammengesetzt.

Bezüglich des anderen an denselben Krystallen noch auftretenden Skalenoeders, welches Hessenberg als $\frac{52}{55}R\frac{11}{4}$ bestimmt hat, lässt sich nichts Bestimmtes angeben; die Flächen desselben sind zwar eben, aber so stark angeätzt, dass Reflexe von ihnen nicht beobachtet werden konnten.

### 3. R3 $\{21\bar{3}1\}$ (Fig. 20).

Eine dritte Stufe endlich aus dem Muschelkalk von Weiler trägt Krystalle, welche das Skalenoeder R3 allein entwickelt zeigen. Die Krystalle sind von sehr verschiedener Grösse; während die weniger frei entwickelten Krystalle eine Dicke von ungefähr 1 cm haben, sind die mehr frei ausgebildeten kaum 1 bis 2 mm dick. Alle Krystalle sind von einer dünnen, gelblichen Kalkkruste überzogen, welche sich jedoch leicht abtrennen lässt; die grösseren zeigen dann eine etwas bläuliche Färbung und matten Fettglanz, während die kleineren Krystalle gelblich gefärbt, unvollkommen durchsichtig und zu Messungen wohl geeignet sind.

| Winkel: | Gemessen: | Berechnet: |
|---|---|---|
| $(21\bar{3}1):(\bar{2}3\bar{1}1)$ | 75° 32′ | 75° 22′ |
| $(21\bar{3}1):(3\bar{1}\bar{2}1)$ | 35° 46′ | 35° 36′ |

---

## VII. Kalkspath von Niederbronn.

Im Muschelkalk von Niederbronn findet sich der Kalkspath im Innern von Höhlungen und Spalten, welche dem durchsickernden Wasser Gelegenheit boten, die gelöste Kohlensäure in Freiheit zu setzen und damit zugleich den Gehalt an kohlensaurem Kalk als Kalkspath auszuscheiden. Die Krystalle sind durchgehends oberflächlich mit einer dünnen, gelbgefärbten,

thonigen Haut überzogen; im Innern jedoch sind dieselben vollkommen farblos und durchsichtig.

In chemischer Beziehung stellen die Krystalle fast absolut reinen kohlensauren Kalk dar:

$$\left.\begin{array}{l} CO_2 = 44{,}13 \\ CaO = 55{,}72 \end{array}\right\} \text{gefunden}, \quad \left.\begin{array}{l} CO_2 = 44{,}00 \\ CaO = 56{,}00 \end{array}\right\} \text{berechnet.}$$

$$99{,}85 \qquad\qquad 100{,}00$$

Die auftretenden Formen sind nicht sehr zahlreich; es wurden in 3 Ausbildungsformen folgende Gestalten beobachtet:

$R3 \{21\bar{3}1\}$, $-2R \{02\bar{2}1\}$, $-\frac{1}{2}R \{01\bar{1}2\}$, $-14R \{0.14.\overline{14}.1\}$, $+4R \{40\bar{4}1\}$.

### 1. $R3 \{21\bar{3}1\}$. (Fig. 20.)

Die Krystalle sind dicht an einander gedrängt und nur mit ihrer oberen Hälfte frei ausgebildet auf einer dünnen Kruste von grobkrystallinischem Kalkspath aufgewachsen, welche ihrerseits wieder den gelblich gefärbten, ziemlich festen Muschelkalk überzieht. Die Oberfläche der Krystalle ist stark angeätzt und gestattet keine Messung; die Bestimmung der Form R3 beruht nur auf einer Schätzung.

### 2. $-2R \{02\bar{2}1\}$ (Fig. 28) und Combination: $-2R \{02\bar{2}1\} \,.\, 4R \{40\bar{4}1\}$ (Fig. 29).

An den meisten Krystallen ist $-2R$ die einzige, an den anderen die bei weitem vorherrschende Form. Sie sind fast nur mit ihrer oberen Hälfte frei ausgebildet, bis 2 cm gross, zu einer prächtigen Druse vereinigt. Nur wenige Krystalle besitzen den erwähnten gelblichen Ueberzug nicht; an ihnen wurden folgende Winkel gemessen:

| Winkel: | Gemessen: | Berechnet: |
| --- | --- | --- |
| $(02\bar{2}1):(2\bar{2}01)$ | 101° 17′ | 101° 9′ |
| $(10\bar{1}1)^{*}:(40\bar{4}1)$ | 31° 11′ | 31° 10′ |

3) Combination: R3 $\{21\bar{3}1\}$. — 14R $\{0.14.\overline{14}.1\}$. — 2R $\{02\bar{2}1\}$. — $\frac{1}{2}$R $\{01\bar{1}1\}$. (Fig. 30).

In einer Spalte im Muschelkalk sitzen zu einer flachen Druse vereinigt die 1,5 bis 2 cm grossen Krystalle. R3 beherrscht den Habitus der Krystalle, ist aber immer parallel den Mittelkanten so stark gestreift, dass die Reflexe gewöhnlich bandförmig verbreitert und nur selten von schärferen Spaltbildern unterbrochen sind. Am besten reflektirt in scharfen und einheitlichen Lichtbildern —2R; —14R ist gewöhnlich cylinderförmig um eine Nebenaxe gekrümmt. Das Rhomboeder —$\frac{1}{2}$R, welches immer parallel der kürzern Diagonale schwach gestreift erscheint, tritt nur sehr untergeordnet auf. Die Krystalle haben wegen ihres Ueberzuges ein schmutziges Aussehen, sind aber im Innern vollkommen farblos und durchsichtig und zeigen, wenn nicht überzogen, einen zwischen Glas- und Fettglanz liegenden ziemlich starken Glanz. Als Winkel wurden gemessen:

| Winkel: | Gemessen: | Berechnet: |
| --- | --- | --- |
| $(21\bar{3}1):(\bar{2}3\bar{1}1)$ | 75° 28′ | 75° 22′ |
| $(21\bar{3}1):(3\bar{1}\bar{2}1)$ | 35° 48′ | 35° 36′ |
| $(01\bar{1}\bar{1})^{*}:(02\bar{2}1)$ | 72° 20′ | 72° 16′ |
| $(01\bar{1}\bar{1})^{*}:(01\bar{1}2)$ | 109° 0′ | 109° 8′ |
| $(0\bar{1}11)^{*}:(0.14.\overline{14}.1)$ | 130° 4′ | 130° 28′ |

## VIII. Kalkspath von Maursmünster.

Aus dem Lettenkohlendolomit von Maursmünster stammt eine Stufe, welche ca. 4 mm grosse Krystalle in einer hohlkugelförmigen Druse erkennen lässt. Dieselben zeigen die Combination:

$-\ R\{01\bar{1}1\}.\ -\frac{3}{5}R\{03\bar{3}5\}.\ -\frac{1}{2}R\{01\bar{1}2\}.$ (Fig. 24).

— R ist vorherrschend, nicht selten etwas sattelförmig gebogen und zeigt eine blättrige, rauhe Oberflächenbeschaffenheit, welche durch einen Aufbau aus mikroskopisch kleinen Krystallen veranlasst zu sein scheint. Eine Folge dieser Oberflächenbeschaffenheit ist es, dass die im übrigen farblosen und durchsichtigen Krystalle ein milchig getrübtes, fettglanzartiges Aussehen haben. $-\frac{1}{2}R$ ist glatt und glänzend, aber meistens etwas horizontal gekrümmt. Das dritte Rhomboeder $-\frac{3}{5}R$ tritt nur als äusserst schmale Abstumpfung der Kante $-R : -\frac{1}{2}R$ auf.

| Winkel: | Gemessen: | Berechnet: |
|---|---|---|
| $(01\bar{1}2):(1\bar{1}02)$ | 44° 31′ | 45° 3′ |
| $(01\bar{1}2):(0\bar{1}1\bar{1})$* | 109° 7′ | 109° 8′ |
| $(01\bar{1}1):(03\bar{3}5)$ | 13° 56′ | 14° 0′ |
| $(01\bar{1}1):(10\bar{1}\bar{1})$ | 105° 30′ | 105° 5′ |

---

## IX. Kalkspath von Reichshofen.

Eine Stufe aus dem oberen Steinmergel (Keuper) von Reichshofen zeigt im Allgemeinen kleine, ungefähr 1 bis 2 mm grosse Krystalle, die sich mit radialer Stellung der $\dot{c}$-Axe zu kleinen, kugelförmigen Aggregaten vereinigt haben. Die winzigen Krystalle zeigen die Combination:

$-\ 8R\{08\bar{8}1\}.\ -\frac{1}{2}R\{01\bar{1}2\}.\ oR\{0001\}$ (Fig. 27.)

— 8R ist glatt und glänzend, während — $\frac{1}{2}$R rauh und angeätzt erscheint; oR ist nur an einigen Krystallen vertreten. Im Ganzen machen die Krystalle in ihren Aggregaten sowohl wie einzeln den Eindruck warzenförmiger Gebilde. Es wurde gemessen:

| Winkel: | Gemessen: | Berechnet: |
| --- | --- | --- |
| $(01\bar{1}\bar{1})^*:(08\bar{8}1)$ | 52° 35′ | 52° 36′ |

— $\frac{1}{2}$R und oR konnten nur aus ihrer Lage zu dem Spaltungsrhomboeder erkannt werden.

Mitten unter diesen Krystallen hat sich auf der Stufe ein kleiner Complex von Krystallen der Combination:

$$R3\{21\bar{3}1\}. - 14R\{0.14.\overline{14}.1\}. - 2R\{02\bar{2}1\}.$$
$$- \tfrac{1}{2}R\{01\bar{1}2\}. \text{ (Fig. 30.)}$$

gebildet; diese Krystalle sind ebenfalls nur klein, etwa 1 bis 2 mm gross und sofort wegen ihrer eigenthümlichen, gelblichen, zuweilen violetten Färbung von den Krystallen der ersten Combination zu unterscheiden. Diese Färbung ist durch einen dünnen Ueberzug hervorgerufen, dessen Natur nicht genauer festgestellt werden konnte; beim Hin- und Herwenden der Stufe bewirkt derselbe einen den Farben dünner Blättchen sehr ähnlichen Farbenschimmer. Die Krystalle sind offenbar in einer späteren Epoche auf denen der ersteren Combination auskrystallisirt, da unter ihnen nicht selten das steile Rhomboeder — 8R zum Vorschein kommt. Sie sind im Innern farblos und durchsichtig und geben im Allgemeinen verhältnissmässig gute Reflexe.

| Winkel: | Gemessen: | Berechnet: |
| --- | --- | --- |
| $(21\bar{3}1):(\bar{2}3\bar{1}1)$ | 75° 31′ | 75° 22′ |
| $(21\bar{3}1):(3\bar{1}\bar{2}1)$ | 35° 38′ | 35° 36′ |
| $(0.14.\overline{14}.1):(01\bar{1}\bar{1})^*$ | 49° 12′ | 49° 32′ |

— 2R$\{02\bar{2}1\}$ ist nur als sehr schmale Abstumpfung der

kürzeren Polkanten von R3 erkennbar; — $\frac{1}{2}R$ ist rauh und sehr untergeordnet.

---

## X. Kalkspath von Pfirt (Ober-Elsass).

Von Pfirt im Ober-Elsass liegen mir 6 Stufen vor, welche von Prof. Bücking daselbst gesammelt sind. Sie stammen aus den 5 Minuten südlich von Pfirt an der Strasse nach Winkel auftretenden Mergeln des oberen Doggers.

Die durchschnittlich 5 mm dicken und ebenso langen Krystalle zeigen die Formen:

$$-\tfrac{1}{2}R\}01\bar{1}2\{,\ -2R\}02\bar{2}1\{,\ R\}10\bar{1}1\{,\ 4R\}40\bar{4}1\{,$$
$$\infty R\}10\bar{1}0\{,\ R3\}21\bar{3}1\{,$$

welche zu 2 verschiedenen Combinationen zusammentreten:

1) $R3\}21\bar{3}1\{.\ -\tfrac{1}{2}R\}01\bar{1}2\{.\ \infty R\}10\bar{1}0\{.\ -2R\}02\bar{2}1\{.$

2) $R3\}21\bar{3}1\{.\ -\tfrac{1}{2}R\}01\bar{1}2\{.\ \infty R\}10\bar{1}0\{.\ R\}10\bar{1}1\{.$
$4R\}40\bar{4}1\{.$

1. Combination: $R3\}21\bar{3}1\{.\ -\tfrac{1}{2}R\}01\bar{1}2\{.\ \infty R\}10\bar{1}0\{.$
$-2R\}02\bar{2}1\{.$

Diese Krystalle sind einzeln auf der Spitze eines stark angeätzten Skalenoeders (jedenfalls R3) aufgewachsen und haben bei ihrer Auskrystallisation nur die obere Hälfte ausgebildet. Diese Erscheinung ist offenbar dadurch hervorgerufen, dass die Träger früher gebildet wurden und später bei einer neuen Kalkspathbildung als Krystallisationsmittelpunkte dienten; ihre Spitzen ragen nicht selten bis in die Mitte der neu gebildeten Krystalle hinein. Bemerkenswerth ist noch, dass die aufgewachsenen Kry-

stalle nach ihren Trägern orientirt sind; das eine Individuum ist immer gegen das andere um 180° (oder 60°) gedreht, so dass demnach eine längere Skalenoeder-Polkante des oberen Krystalls auf eine längere des unteren, eine kürzere des oberen auf eine kürzere des unteren stösst. Man kann also diese Verwachsung als eine Zwillingsbildung mit oR als Zwillingsebene ansehen. Fig. 23 gibt ein Bild der Krystalle; die nicht punktierte Fläche des untern Krystalls stellt eine Spaltfläche dar.

Das Skalenoeder R3 mit $-\frac{1}{2}$R ist vorherrschend; ∞R und besonders — 2R treten sehr zurück. R3 besitzt mit wenigen Ausnahmen recht glatte und schwach glasglänzende Flächen, während $-\frac{1}{2}$R stark gestreift und ∞R bei ziemlich starkem Glasglanze immer etwas horizontal gekrümmt erscheint. Im Allgemeinen sind die Krystalle durchsichtig und farblos, nur selten durch feine Einlagerungen etwas gelblich gefärbt; häufig indess zeigen sie tiefe Einschnitte parallel den Spaltungsflächen, welche durch eine nachträgliche Aetzung verursacht zu sein scheinen.

| Winkel: | Gemessen: | Berechnet: |
|---|---|---|
| $(21\bar{3}1):(3\bar{1}\bar{2}1)$ | 35° 32′ | 35° 36′ |
| $(21\bar{3}1):(\bar{2}3\bar{1}1)$ | 75° 10′ | 75° 22′ |
| $(01\bar{1}\bar{1})^*:(10\bar{1}2)$ | 109° 1′ | 109° 8′ |
| $(10\bar{1}1)^*:(10\bar{1}0)$ | 46° 12′ | 45° 23′ |

2. Combination: R3 $\{21\bar{3}1\}$ . $-\frac{1}{2}$R $\{01\bar{1}2\}$ . ∞R $\{10\bar{1}0\}$ . R $\{10\bar{1}1\}$ . 4R $\{40\bar{4}1\}$ . (Fig. 19.)

Diese Krystalle zeigen nicht die eigenthümliche Erscheinung bezüglich ihrer Ansatzstelle, welche bei den Krystallen der obigen Combination erwähnt wurde; sie sind vollkommen farblos und durchsichtig, zeigen auf R3 ziemlich starken Glasglanz, auf ∞R schwachen Fettglanz; $-\frac{1}{2}$R ist stark gestreift und meistens nicht glänzend. R3 zeigt nicht selten eine Strei-

fung parallel den Mittelkanten, welche durch oscillatorische Combination mit einem steileren Skalenoeder, nach den approximativen Messungen jedenfalls $R\frac{11}{5}$, veranlasst ist. Vorherrschend ist R3 und $-\frac{1}{2}R$; 4R tritt nur an einzelnen Krystallen als kleine dreieckige Abstumpfung der Ecke $\infty R : R3$ auf, ist aber sehr glatt und glänzend.

| Winkel: | Gemessen: | Berechnet: |
|---|---|---|
| $(21\bar{3}1) : (\bar{2}3\bar{1}1)$ | 75° 20' | 75° 22' |
| $(21\bar{3}1) : (3\bar{1}\bar{2}1)$ | 35° 34' | 35° 36' |
| $(10\bar{1}0) : (10\bar{1}1)$* | 46° 10' | 45° 23' |
| $(01\bar{1}2) : (01\bar{1}\bar{1})$* | 109° 13' | 109° 8' |
| $(10\bar{1}1) : (40\bar{4}1)$ | 31° 7' | 31° 10' |

---

## XI. Kalkspath von Hettingen.

Aus dem sogenannten Luxemburger Sandstein (Angulaten-Schichten des unteren Lias) des nördlich von Diedenhofen, nahe an der südlichen Grenze von Luxemburg gelegenen Dorfes Gross-Hettingen liegen mir mehrere Kalkspathstufen vor, welche von Herrn Dr. van Werveke und Herrn Stuber daselbst gesammelt wurden. Die Krystalle kommen dort auf Spalten, seltener in Drusen im Sandstein vor. Sie zeichnen sich vor den bisher betrachteten besonders durch den Zonenzusammenhang der an ihnen auftretenden Formen aus.

Es wurden an den Hettinger Krystallen in sechs verschiedenen Combinationen folgende Formen beobachtet:

6 Rhomboeder: $4R\{40\bar{4}1\}$, $+\frac{5}{2}R\{50\bar{5}2\}$, $R\{10\bar{1}1\}$,
$-2R\{02\bar{2}1\}$, $-\frac{4}{5}R\{04\bar{4}5\}$,
$-\frac{1}{2}R\{01\bar{1}2\}$.

14 Skalenoeder: $R7\ \{43\bar{7}1\}$ , $R5\ \{32\bar{5}1\}$ , $R4\ \{53\bar{8}2\}$ ,
$R3\ \{21\bar{3}1\}$ , $R2\ \{31\bar{4}2\}$ , $R\frac{9}{5}\ \{72\bar{9}5\}$ ,
$R\frac{5}{3}\ \{41\bar{5}3\}$ , $R\frac{4}{3}\ \{71\bar{8}6\}$ , $\frac{1}{2}R\frac{5}{3}\ \{41\bar{5}6\}$ ,
$\frac{5}{11}R\frac{9}{5}\ \{7.2.\bar{9}.11\}$ , $\frac{3}{5}R2\ \{31\bar{4}5\}$ ,
$-\frac{4}{5}R3\ \{4.8.\overline{12}.5\}$ , $-\frac{7}{5}R\frac{11}{7}\ \{4.18.\overline{22}.10\}$
$4R2\ \{62\bar{8}1\}$.

1. Combination: $R\ \{10\bar{1}1\}$ . $R3\ \{21\bar{3}1\}$ . $4R\ \{40\bar{4}1\}$ .
$\frac{5}{2}R\ \{50\bar{5}2\}$ . $R5\ \{32\bar{5}1\}$ . $R4\ \{53\bar{8}2\}$ . $R\frac{9}{5}\ \{72\bar{9}5\}$ .
$\frac{1}{2}R\frac{5}{3}\ \{41\bar{5}6\}$ . $-\frac{4}{5}R3\ \{4.8.\overline{12}.5\}$.

Die Krystalle dieser Combination sind in regelloser Stellung dicht gedrängt auf einer dünnen Kruste von braungefärbtem, in sehr kleinen Krystallen der Form — $2R\ \{42\bar{2}1\}$ auskrystallisirtem Kalkspath aufgewachsen, die ihrerseits wieder den schmutzig grau gefärbten Luxemburger Sandstein überzieht. Sie sind vollkommen farblos und durchsichtig. Ihre Grösse ist sehr verschieden; während einige wenige eine Dicke von über 5 mm erreichen, sind andere kaum 1 mm gross. Die Flächen zeigen im Allgemeinen matten Glas- bis Fettglanz; R3 jedoch hat mit Ausnahme einzelner zufällig verschont gebliebenen Partien stark durch Aetzung gelitten.

Der Habitus der Krystalle wird durch R3 und $\frac{1}{2}R\frac{5}{3}$ bedingt; ziemlich gross sind weiter 4R, $-\frac{1}{2}R$ und R ausgebildet. R4, R5, $-\frac{4}{5}R3$ treten nur als schmale Zuschärfungen oder Abrundungen der Mittelkanten resp. schärferen Polkanten von R3 auf; auch $R\frac{9}{5}$ und $\frac{5}{2}R$ haben nur eine sehr geringe Ausdehnung. Fig. 34 gibt in der Combination R3 . 4R . R . $\frac{1}{2}R\frac{5}{3}$ . $-\frac{1}{2}R$ ein Bild des Habitus der Krystalle.

Auf den Flächen von $\frac{1}{2}R\frac{5}{3}$, sowie an den Combinationskanten von R mit R3 macht sich eine schwache Streifung parallel der Hauptzone bemerkbar.

Folgende Winkel wurden gemessen:

| Winkel: | Gemessen: | Berechnet: |
|---|---|---|
| $(10\bar{1}1):(\bar{1}101)$ | 74° 52′ | 74° 55′ |
| $(10\bar{1}1):(01\bar{1}2)$ | 37° 26′ | 37° 27′ |
| $(21\bar{3}1):(3\bar{1}\bar{2}1)$ | 35° 33′ | 35° 36′ |
| $(53\bar{8}2):(8\bar{3}\bar{5}2)$ | 41° 43′ | 41° 46′ |
| $(32\bar{5}1):(5\bar{2}\bar{3}1)$ | 45° 41′ | 45° 32′ |
| $(40\bar{4}1):(32\bar{5}1)$ | 22° 50′ | 22° 46′ |
| $(40\bar{4}1):(10\bar{1}1)$ | 31° 9′ | 31° 10′ |
| $(21\bar{3}1):(\bar{2}3\bar{1}1)$ | 75° 27′ | 75° 22′ |
| $(4.8.\overline{12}.5):(\bar{4}.12.\bar{8}.5)$ | 34° 47′ | 34° 20′ |
| $(72\bar{9}5):(27\bar{9}5)$ | 72° 10′ | 71° 54′ |
| $(41\bar{5}6):(\bar{4}5\bar{1}6)$ | 53° 34′ | 54° 7′ |

2. Combination: $R\{10\bar{1}1\}$. $\frac{1}{2}R^{\frac{5}{3}}\{41\bar{5}6\}$. $R^{\frac{5}{3}}\{41\bar{5}3\}$. $R3\{21\bar{3}1\}$. $4R\{40\bar{4}1\}$. $R4\{53\bar{8}2\}$. $-\frac{1}{2}R\{01\bar{1}2\}$. $R^{\frac{4}{3}}\{71\bar{8}6\}$.

Diese Combination findet sich an vollkommen durchsichtigen, farblosen Krystallen, die auf einer ungefähr 5 mm dicken Lage von grobkörnigem Kalkspath in einem sehr petrefactenreichen Sandstein aufgewachsen sind; die ungefähr 5 mm grossen Krystalle sind sehr regelmässig, fast modellartig ausgebildet.

Unter den Formen ist das Grundrhomboeder R weitaus vorherrschend; weiter sind noch $\frac{1}{2}R^{\frac{5}{3}}$, $R^{\frac{5}{3}}$, R3 und nicht selten auch 4R verhältnissmässig gross entwickelt. Der allgemeine Habitus der Krystalle ist in Fig. 33 mit Weglassung der gewöhnlich nur klein ausgebildeten Formen wiedergegeben.

Die Combinationskanten der Skalenoeder mit einander und mit R sind nie scharf, sondern immer etwas um die Axe der Hauptzone gerundet; besonders zeigt sich diese Rundung an den Mittelkanten von R, so dass die Reflexe der Skalenoeder nie scharf begrenzt, sondern immer, und zuweilen sehr beträchtlich, bandartig verbreitert waren. Eine Folge hiervon ist, dass

die Messungen im allgemeinen nicht sehr gut mit der Rechnung übereinstimmen.

| Winkel: | Gemessen: | Berechnet: |
| --- | --- | --- |
| $(10\bar{1}1):(\bar{1}101)$ | 74° 57′ | 74° 55′ |
| $(10\bar{1}1):(01\bar{1}2)$ | 37° 10′ | 37° 27′ |
| $(10\bar{1}1):(40\bar{4}1)$ | 31° 10′ | 31° 10′ |
| $(41\bar{5}6):(\bar{4}5\bar{1}6)$ | 53° 53′ | 54° 7′ |
| $(71\bar{8}6):(17\bar{8}6)$ | 88° 23′ | 88° 47′ |
| $(41\bar{5}3):(14\bar{5}3)$ | 76° 19′ | 76° 8′ |
| $(21\bar{3}1):(12\bar{3}1)$ | 47° 20′ | 47° 1′ |
| $(53\bar{8}2):(35\bar{8}2)$ | 35° 47′ | 36° 8′ |

3. Combination: $\frac{1}{2}R\frac{5}{3}\{41\bar{5}6\}$ . $\frac{2}{5}R2\{31\bar{4}5\}$ . $R5\{32\bar{5}1\}$. $R\frac{5}{3}\{41\bar{5}3\}$ . $-\frac{1}{2}R\{01\bar{1}2\}$ . $-2R\{02\bar{2}1\}$ . $+4R\{40\bar{4}1\}$. $+R\{10\bar{1}1\}$.

Die zierlichen, in der Richtung der Nebenaxe ca. 3 bis 4 mm grossen Krystalle dieser Combination sind sehr regelmässig ausgebildet und vollkommen farblos und durchsichtig. Das Skalenoeder $\frac{1}{2}R\frac{5}{3}$ bedingt den Habitus der Krystalle, nicht selten jedoch ist auch $\frac{2}{5}R2$, R5, $-\frac{1}{2}R$ und 4R verhältnissmässig sehr gross entwickelt, während $R\frac{5}{3}$, $-2R$ und R immer nur sehr untergeordnet auftreten. Fig. 37 gibt mit Weglassung von $R\frac{5}{3}$ ein Bild der vorhandenen Formen in ihrer respektiven Ausdehnung.

Die matt fettglänzenden Skalenoederflächen $\frac{1}{2}R\frac{5}{3}$ und $\frac{2}{5}R2$ zeigen immer parallel der Hauptzone eine mehr oder minder starke Streifung, welche durch die alternirende Combination dieser Skalenoeder veranlasst ist und bei der Messung der scharfen Polkanten eine bandartige Verbreiterung, bei der Messung der stumpfen Polkanten aber eine Verzerrung der Lichtbilder hervorruft. Die Flächen von R5 sind immer rauh und

gestatten keine Messung; dasselbe wurde aus seiner Beziehung zum Spaltungsrhomboeder und dem Rhomboeder 4R bestimmt.

Die Flächen der Rhomboeder besitzen ziemlich starken Glasglanz, sind vollkommen eben und geben sehr gute, scharf begrenzte Reflexe.

| Winkel: | Gemessen: | Berechnet: |
|---|---|---|
| $(01\bar{1}\bar{1}):(01\bar{1}2)$ | 109° 7′ | 109° 8′ |
| $(01\bar{1}2):(04\bar{4}\bar{1})$ | 77° 54′ | 77° 58′ |
| $(01\bar{1}2):(02\bar{2}1)$ | 36° 48′ | 36° 52′ |
| $(45\bar{1}6):(\bar{4}5\bar{1}6)$ | 54° 24′ | 54° 7′ |
| $(41\bar{5}6):(5\bar{1}\bar{4}6)$ | 12° 47′ | 13° 4′ |
| $(31\bar{4}5):(\bar{3}4\bar{1}5)$ | 49° 39′ | 49° 23′ |
| $(31\bar{4}5):(4\bar{1}\bar{3}5)$ | 15° 24′ | 16° 0′ |
| $(41\bar{5}3):(5\bar{1}\bar{4}3)$ | 17° 59′ | 18° 7′ |
| $(41\bar{5}3):(14\bar{5}\bar{3})$ | 75° 58′ | 76° 8′. |

4. Combination: $4R\{40\bar{4}1\} . \frac{5}{2}R\{50\bar{5}2\} . -\frac{1}{2}R\{01\bar{1}2\} . -\frac{4}{5}R\{40\bar{4}5\} . \frac{1}{2}R\frac{5}{3}\{41\bar{5}6\} . R2\{31\bar{4}2\} . R7\{43\bar{7}1\} . R5\{32\bar{5}1\} . 4R2\{62\bar{8}1\}$.

In dem Gehäuse einer *Pleurotomaria* finden sich die sehr hübschen, vollkommen durchsichtigen, durchschnittlich 4 mm grossen Krystalle dieser Combination. Das Skalenoeder $\frac{1}{2}R\frac{5}{3}$, welches unter den übrigen mehr oder weniger glasglänzenden Formen durch seinen matten Fettglanz besonders auffällt, beherrscht den Habitus der Krystalle; auch R7 und R2 treten zuweilen verhältnissmässig gross entwickelt auf. Unter den Rhomboedern zeichnet sich vorzüglich 4R durch seine starke Ausdehnung und prachtvoll spiegelnde Oberflächenbeschaffenheit aus; gelegentlich ist auch $-\frac{1}{2}R$ grösser ausgebildet, die übrigen Formen aber sind nur sehr untergeordnet entwickelt. Fig. 36 stellt in der Combination der Hauptformen: $\frac{1}{2}R\frac{5}{3} . R7 . R2 . 4R$ den gewöhnlichen Habitus der Krystalle dar.

Auf den Flächen von $\frac{1}{2}R\frac{5}{3}$ macht sich eine feine, mit blossem Auge kaum sichtbare Streifung bemerkbar, welche die Gestalt und Bestimmtheit der Reflexe im allgemeinen sehr beeinträchtigt. Ebenso sind die Lichtbilder der Skalenoeder R7, R5, R2 infolge einer Krümmung um die Hauptzonenaxen immer bandartig verbreitert oder verzerrt, so dass die goniometrische Messung kaum mit der gewünschten Genauigkeit ausführbar war.

Das Skalenoeder 4R2, welches an beiden Seiten von 4R in der Zone der Mittelkanten von 4R mit stark glänzenden, meistens leicht gewölbten und immer sehr kleinen Flächen auftritt, gibt sehr schwache und durchgehends etwas verwaschene Bilder des Signales.

| Winkel: | Gemessen: | Berechnet: |
|---|---|---|
| $(40\bar{4}1):(04\bar{4}\bar{1})$ | 65° 51′ | 65° 50′ |
| $(04\bar{4}\bar{1}):(01\bar{1}2)$ | 77° 51′ | 77° 58′ |
| $(40\bar{4}1):(50\bar{5}2)$ | 7° 51′ | 7° 51′ |
| $(04\bar{4}\bar{1}):(04\bar{4}5)$ | 65° 47′ | 65° 56′ |
| $(40\bar{4}1):(10\bar{1}1)$ | 31° 9′ | 31° 10′ |
| $(41\bar{5}6):(5\bar{1}\bar{4}6)$ | 12° 48′ | 13° 4′ |
| $(41\bar{5}6):(\bar{4}5\bar{1}6)$ | 54° 36′ | 54° 7′ |
| $(31\bar{4}2):(4\bar{1}\bar{3}2)$ | 23° 51′ | 24° 10′ |
| $(31\bar{4}2):(13\bar{4}2)$ | 66° 38′ | 66° 15′ |
| $(32\bar{5}1):(23\bar{5}\bar{1})$ | 29° 3′ | 29° 16′ |
| $(43\bar{7}1):(34\bar{7}\bar{1})$ | 20° 44′ | 21° 7′ |
| $(62\bar{8}1):(26\bar{8}\bar{1})$ | 35° 18′ | 35° 52′ |

5. Combination: R5 $\{32\bar{5}1\}$ . R4 $\{53\bar{8}2\}$ . R3 $\{21\bar{3}1\}$. R2 $\{31\bar{4}2\}$ . $R\frac{9}{5}$ $\{72\bar{9}5\}$ . $\frac{5}{11}R\frac{9}{5}$ $\{7.2.\bar{9}.11\}$ . $\frac{1}{2}R\frac{5}{3}$ $\{41\bar{5}6\}$. $-\frac{7}{5}R\frac{11}{7}$ $\{4.18.\overline{22}.10\}$ . R $\{10\bar{1}1\}$ . $-\frac{1}{2}R$ $\{01\bar{1}2\}$ . 4R $\{40\bar{4}1\}$.

Ein ziemlich grosses Exemplar eines *Nautilus* trägt in seinen Kammern die Krystalle dieser Combination. In den

Kammern hat sich zunächst in einer ersten Periode ziemlich gleichmässig eine Lage von hellbraun gefärbtem Calcit in durchschnittlich 2 cm grossen Krystallen der Form — 2R abgesetzt. Diese Krystalle sind nur mit ihrem oberen Ende frei ausgebildet und zeigen auf beiden Seiten der Polkanten eine parallel mit letzteren verlaufende Fältelung; ausserdem sind dieselben von zahlreichen, sehr feinen Zwillingslamellen nach — $\frac{1}{2}$R durchsetzt. (Fig. 38.)

Auf diesen einzelnen Krystallen der Form — 2R sind nun in einer zweiten Periode die Krystalle der obigen Combination aufgewachsen und zwar so gegen die ersteren orientirt, dass die Spaltungsflächen der beiden Krystalle parallel verlaufen. Die kleineren unter den letzteren Krystallen, welche die durchschnittliche Grösse von 2 bis 3 mm nicht überschreiten, sind vollkommen farblos und durchsichtig, während die grösseren eine milchweisse Färbung zeigen und fast undurchsichtig sind. Die an den Krystallen der ersten Periode vorhandenen Zwillingslamellen sind hier nicht zu beobachten; dies weist darauf hin, dass die Ursache, welche in den ersteren Krystallen Zwillingslamellen entstehen liess, schon vor dem Eintritt der zweiten Periode zu wirken aufgehört hatte.

Die Formen $\frac{4}{5}R\frac{5}{3}$, R, R3 sind ungefähr im Gleichgewicht ausgebildet und bedingen den Habitus der Krystalle, der im Ganzen dem der in Fig. 35 abgebildeten Krystalle entspricht; auch R4, R5 und R2 sind zuweilen verhältnissmässig grösser ausgebildet, die übrigen Skalenoeder der Hauptzone aber sind nur sehr untergeordnet vertreten, meistens nur als Rundungen der Combinationskanten der stärker entwickelten Formen bemerkbar und geben immer bandartig verbreiterte Reflexe. 4R ist auch hier mit ebenen und glänzenden Flächen, aber bei weitem nicht so stark ausgebildet als bei den früheren Combinationen; — $\frac{1}{2}$R tritt ebenfalls sehr zurück. Alle Formen mit Ausnahme

der matt fettglänzenden Skalenoeder $\frac{1}{2}R^{\frac{5}{3}}$ und $\frac{3}{14}R^{\frac{5}{3}}$ besitzen ziemlich starken Glasglanz, der aber bei R3 durch Aetzung zuweilen sehr abgeschwächt ist.

Bemerkenswerth ist noch das Skalenoeder $-\frac{7}{5}R^{\frac{11}{7}}$ {4.18.$\overline{22}$.10}; dasselbe tritt hier mit ebenen, ziemlich gut, wenn auch schwach spiegelnden Flächen als äusserst schmale Zuschärfung der scharfen Polkanten von R3 auf.

| Winkel: | | Gemessen: | Berechnet: |
|---|---|---|---|
| (32$\bar{5}$1) | : (235$\bar{1}$) | 29° 32′ | 29° 16′ |
| (53$\bar{8}$2) | : (35$\bar{8}$2) | 36° 26′ | 36° 8′ |
| (21$\bar{3}$1) | : (12$\bar{3}$1) | 47° 16′ | 47° 1′ |
| (31$\bar{4}$2) | : (10$\bar{1}$1) | 19° 17′ | 19° 25′ |
| (72$\bar{9}$5) | : (10$\bar{1}$1) | 16° 54′ | 16° 36′ |
| (41$\bar{5}$6) | : ($\bar{4}$5$\bar{1}$6) | 53° 43′ | 54° 7′ |
| (7.2.$\bar{9}$.11) | : ($\bar{7}$.9.$\bar{2}$.11) | 51° 45′ | 51° 59′ |
| (7.18.$\overline{22}$.10) | : ($\bar{4}$.22.$\overline{18}$.10) | 17° 19′ | 17° 34′ |
| (40$\bar{4}$1) | : (10$\bar{1}$1) | 31° 9′ | 31° 10′ |

6. Combination: R5 {32$\bar{5}$1} . R4 {53$\bar{8}$2} . R3 {21$\bar{3}$1} . R2 {31$\bar{4}$2} . $\frac{1}{2}R^{\frac{5}{3}}$ {41$\bar{5}$6} . R {10$\bar{1}$1} . $\frac{5}{2}$R {50$\bar{5}$2} . 4R {40$\bar{4}$1}.

Die Krystalle dieser Combination, welche sich in dem Gehäuse einer *Natica* vorfinden, scheinen einen gleichen oder doch sehr ähnlichen Bildungsgang durchgemacht zu haben wie die in den Kammern des *Nautilus* befindlichen Krystalle. Sie sind auf dem Rhomboeder — 2R, welches dieselben Eigenthümlichkeiten der Ausbildung wie dasjenige des *Nautilus* zeigt, aufgewachsen, vollkommen durchsichtig und durchschnittlich 2 mm gross. In Bezug auf die Oberflächenbeschaffenheit und die Ausdehnung der Skalenoeder R5, R4, R3, R2, $\frac{1}{2}R^{\frac{5}{3}}$ gleichen die Krystalle ganz denen des *Nautilus*, unterscheiden sich jedoch von letzteren durch das verhältnissmässig starke Hervortreten von $\frac{5}{2}$R und das

fast vollständige Verschwinden von R aus. Fig. 35 gibt ein Bild dieser Krystalle.

Die scharfe Polkante von R3 zeigt nicht selten eine äusserst schmale, mit blossem Auge kaum sichtbare Zuschärfung, die jedenfalls durch das Skalenoeder $-\frac{7}{5}R\frac{11}{7}$ veranlasst ist; eine goniometrische Messung führte indess zu keinem Resultate, da die Flächen zu schmal und zu wenig glänzend sind, um wahrnehmbare Reflexe zu liefern.

| Winkel: | Gemessen: | Berechnet: |
|---|---|---|
| $(32\bar{5}1):(10\bar{1}1)$ | 37° 49′ | 37° 55′ |
| $(53\bar{8}2):(10\bar{1}1)$ | 34° 16′ | 34° 28′ |
| $(21\bar{3}1):(10\bar{1}1)$ | 28° 56′ | 29° 2′ |
| $(31\bar{4}2):(10\bar{1}1)$ | 19° 11′ | 19° 25′ |
| $(41\bar{5}6):(\bar{4}5\bar{1}6)$ | 53° 57′ | 54° 7′ |
| $(40\bar{4}1):(10\bar{1}1)$ | 31° 9′ | 31° 10′ |
| $(40\bar{4}1):(50\bar{5}2)$ | 7° 52′ | 7° 51′ |

## XII. Kalkspath von Hayingen in Lothringen.

Der Kalkspath findet sich in Hohlräumen eines oolithischen Brauneisenerzes, der sogenannten Minette. Als Ausscheidungen bemerkt man in den Hohlräumen mehrere Lagen von feinkrystallinischem Kalk; die untere, grünlich grau gefärbte enthält etwas Dolomit eingesprengt, dann folgt eine Kruste von schmutzig grün gefärbtem Braunspath in kleinen Rhomboedern und endlich Kalkspath in gut ausgebildeten Krystallen. Dieselben zeigen bei stark vorwaltendem $-\frac{1}{2}R$ folgende Formen:

$$-\tfrac{1}{2}R\{01\bar{1}2\},\ 4R\{40\bar{4}1\},\ R\{10\bar{1}1\},\ R\tfrac{4}{3}\{71\bar{8}6\},$$
$$R\tfrac{9}{5}\{72\bar{9}5\},\ R2\{31\bar{4}2\}.$$

Diese Formen sind auf derselben Stufe in 2 von einander getrennten Hohlräumen zu zwei verschiedenen Combinationen vereinigt.

1. Combination: $-\frac{1}{2}R\{01\bar{1}2\}$ . $4R\{40\bar{4}1\}$.

Die durchschnittlich 1 cm grossen, theils vollkommen durchsichtigen, theils trüben Krystalle sind mit paralleler Stellung der Hauptaxe zu pyramidenförmigen Aggregaten verwachsen. Das bei weitem vorherrschende Rhomboeder $-\frac{1}{2}R$ ist infolge einer starken, der geneigten Diagonale seiner Flächen parallel verlaufenden Streifung nur schwach fettglänzend, während die als niedrige gleichschenklige Dreiecke erscheinenden Flächen von 4R starken Glasglanz besitzen. Mit der Lupe kann man auf letzteren flache, messerspitzenförmige, vielfach über einander gelagerte Erhebungen beobachten, die insofern eine gewisse Regelmässigkeit erkennen lassen, als sie ihre Spitze immer gegen die Basis der gleichschenkeligen Dreiecke wenden und somit auf zwei benachbarten Flächen entgegengesetzt gerichtet sind. Trotz dieser Flächenbeschaffenheit gibt 4R in der Zone $(01\bar{1}\bar{1}) : (01\bar{1}2)$ gemessen, ziemlich scharf begrenzte Bilder des Signales; auch $-\frac{1}{2}R$ liefert in dieser Zone einen hinreichend bestimmten, wenn auch immer fadenförmig verzerrten, quer verlaufenden Reflex:

| Winkel: | Gemessen: | Berechnet: |
|---|---|---|
| $(01\bar{1}2) : (0\bar{1}11)$* | 70° 48′ | 70° 52′ |
| $(\dot{0}4\bar{4}\bar{1}) : (0\bar{1}11)$* | 148° 48′ | 148° 50′ |

Ausser $-\frac{1}{2}R$ und 4R sind an einzelnen Krystallen sehr untergeordnet noch Skalenoeder vertreten, welche die schief verlaufenden Kanten von $4R : -\frac{1}{2}R$ schräg abstumpfen, meistens aber nur einseitig etwas stärker entwickelt sind. Sie gehören der Hauptzone an und sind wahrscheinlich identisch mit den auch in der zweiten Combination auftretenden Skalenoedern $R\frac{4}{3}$

und R2; eine nähere Bestimmung war nicht möglich, da die Flächen parallel der Hauptzone immer stark gestreift und ausserdem sehr matt sind.

2. Combination: $-\frac{1}{2}R\{01\bar{1}2\}$ . $R2\{31\bar{4}2\}$ . $R\frac{9}{5}\{72\bar{9}5\}$. $R\frac{4}{3}\{71\bar{8}6\}$ . $R\{10\bar{1}1\}$.

Die Krystalle dieser Combination unterscheiden sich in ihrer Grösse und der Oberflächenbeschaffenheit von $-\frac{1}{2}R$ durchaus nicht von den vorigen, sind indess nie so vollkommen durchsichtig und zeigen nicht die pyramidenförmige Gruppirung, sondern sind vielmehr unregelmässig krustenartig über und neben einander gewachsen. Das Rhomboeder $-\frac{1}{2}R$ beherrscht auch hier den Typus der Krystalle. Die Skalenoeder sowie das Rhomboeder R sind nur durch schmale, mehr oder weniger glänzende Flächen an den Mittelecken von $-\frac{1}{2}R$ vertreten; ihr Zeichen wurde aus ihrer Lage in der Hauptzone und den nachfolgenden Winkeln bestimmt.

| Winkel: | Gemessen: | Berechnet: |
|---|---|---|
| $(8\bar{1}\bar{7}6):(1\bar{1}0\bar{1})$* | 96° 51′ | 96° 56′ |
| $(9\bar{2}\bar{7}5):(1\bar{1}0\bar{1})$* | 88° 49′ | 88° 29′ |
| $(4\bar{1}\bar{3}2):(1\bar{1}01)$* | 85° 21′ | 85° 40′ |

## XIII. Kalkspath von Ars a. d. Mosel.

Auf fein krystallinischem Kalkspath sitzen sehr kleine, farblose, sowie bis zu 6 cm grosse, etwas trübe Krystalle; beide Arten zeigen die Combination:

$R3\{21\bar{3}1\}$ . $\infty R\{10\bar{1}0\}$ . $-\frac{1}{2}R\{01\bar{1}2\}$.

Das stark vorwaltende R3 besitzt glatte, glänzende Flächen, während die beiden übrigen, sehr zurücktretenden oder auch gänzlich fehlenden Formen ∞R und $-\frac{1}{2}$R immer leichte Rundungen um eine horizontale Axe resp. die geneigte Diagonale erkennen lassen. An den scharfen Polkanten von R3 tritt noch ein Skalenoeder mit cylinderförmig gerundeten Flächen auf; das Zeichen desselben konnte wegen der mangelhaften Oberflächenbeschaffenheit nicht näher ermittelt werden.

| Winkel: | Gemessen: | Berechnet: |
|---|---|---|
| $(21\bar{3}1):(3\bar{1}\bar{2}1)$ | 35° 41′ | 35° 36′ |
| $(21\bar{3}1):(\bar{2}3\bar{1}1)$ | 75° 18′ | 75° 22′ |
| $(10\bar{1}0):(10\bar{1}1)$* | 44° 15′ | 45° 23′ |

# Zusammenstellung der beobachteten Formen.

## A. Rhomboeder:

| Nr. | Zeichen: Naumann. | Zeichen: Miller-Bravais. | Häufigkeit des Auftretens. | Fundorte. |
|---|---|---|---|---|
| 1 | $\infty R$ | $\{10\bar{1}0\}$ | 13 | Framont, Markirch, Pfirt, Zabern, Ars a. d. M. |
| 2 | 16R | $\{16.0.\overline{16}.1\}$ | 2 | Framont, Markirch. |
| 3 | 5R | $\{50\bar{5}1\}$ | 1 | Framont. |
| 4 | 4R | $\{40\bar{4}1\}$ | 15 | Framont, Markirch, Pfirt, Zabern, Niederbronn, Hayingen. |
| 5 | $\frac{5}{2}R$ | $\{50\bar{5}2\}$ | 3 | Hettingen. |
| 6 | R | $\{10\bar{1}1\}$ | 9 | Pfirt, Weissenburg, Hettingen, Hayingen. |
| 7 | oR | $\{0001\}$ | 2 | Framont, Reichshofen. |
| 8 | $-\frac{1}{2}R$ | $\{01\bar{1}2\}$ | 27 | Framont, Markirch, Reichenweier, Dangolsheim, Zabern, Weissenburg, Niederbronn, Maursmünster, Reichshofen, Pfirt, Hettingen, Hayingen, Ars a. d. Mosel. |
| 9 | $-\frac{3}{5}R$ | $\{03\bar{3}5\}$ | 1 | Maursmünster. |
| 10 | $-\frac{4}{5}R$ | $\{04\bar{4}5\}$ | 3 | Markirch, Dangolsheim, Hettingen. |
| 11 | $-R$ | $\{01\bar{1}1\}$ | 1 | Maursmünster. |
| 12 | $-\frac{8}{7}R$ | $\{08\bar{8}7\}$ | 1 | Markirch. |
| 13 | $-\frac{5}{4}R$ | $\{05\bar{5}4\}$ | 1 | Dangolsheim. |
| 14 | $-\frac{3}{2}R$ | $\{03\bar{3}2\}$ | 1 | Dangolsheim. |
| 15 | $-2R$ | $\{02\bar{2}1\}$ | 7 | Reichenweier, Zabern, Niederbronn, Reichshofen, Pfirt, Hettingen. |
| 16 | $-\frac{9}{4}R$ | $\{09\bar{9}4\}$ | 1 | Markirch. |

| Nr. | Zeichen: Naumann | Zeichen: Miller-Bravais. | Häufigkeit des Auftretens. | Fundorte. |
|---|---|---|---|---|
| 17 | $-\frac{11}{4}R$ | $\{0.11.\overline{11}.4\}$ | 1 | Markirch. |
| 18 | $-\frac{13}{4}R$ | $\{0.13.\overline{13}.4\}$ | 1 | Framont. |
| 19 | $-5R$ | $\{05\overline{5}1\}$ | 1 | Markirch. |
| 20 | $-8R$ | $\{08\overline{8}1\}$ | 1 | Reichshofen. |
| 21 | $-14R$ | $\{0.14.\overline{14}.1\}$ | 3 | Framont, Niederbronn, Reichshofen. |
| 22 | $-25R$ | $\{0.25.\overline{25}.1\}$ | 2 | Reichenweier, Dangolsheim. |

## B. Skalenoeder:

| Nr. | Naumann | Miller-Bravais | Häufigkeit | Fundorte |
|---|---|---|---|---|
| 23 | $\frac{2}{5}R2$ | $\{31\overline{4}5\}$ | 1 | Hettingen. |
| 24 | $\frac{5}{11}R\frac{9}{5}$ | $\{7.2.\overline{9}.11\}$ | 1 | Hettingen. |
| 25 | $\frac{1}{2}R\frac{5}{3}$ | $\{41\overline{5}6\}$ | 6 | Hettingen. |
| 26 | $R\frac{4}{3}$ | $\{71\overline{8}6\}$ | 2 | Hettingen, Hayingen. |
| 27 | $R\frac{5}{3}$ | $\{41\overline{5}3\}$ | 2 | Hettingen. |
| 28 | $R\frac{9}{5}$ | $\{72\overline{9}5\}$ | 3 | Hettingen, Hayingen. |
| 29 | $R2$ | $\{31\overline{4}2\}$ | 3 | Framont, Hettingen, Hayingen. |
| 30 | $R3$ | $\{21\overline{3}1\}$ | 17 | Framont, Markirch, Dangolsheim, Zabern, Weissenburg, Niederbronn, Reichshofen, Pfirt, Hettingen, Ars a. d. Mosel. |
| 31 | $R\frac{11}{3}$ | $\{7.4.\overline{11}.3\}$ | 2 | Framont, Markirch. |
| 32 | $R4$ | $\{53\overline{8}2\}$ | 5 | Markirch, Hettingen. |
| 33 | $R5$ | $\{32\overline{5}1\}$ | 6 | Markirch, Hettingen. |
| 34 | $R7$ | $\{43\overline{7}1\}$ | 2 | Markirch, Hettingen. |
| 35 | $R9$ | $\{54\overline{9}1\}$ | 1 | Framont. |
| 36 | $R11$ | $\{65\overline{11}1\}$ | 1 | Framont. |

| Nr. | Zeichen: | | Häufigkeit des Auftretens. | Fundorte. |
|---|---|---|---|---|
| | Naumann. | Miller-Bravais. | | |
| 37 | $R14$ | $\{15.13.\overline{18}.2\}$ | 1 | Framont. |
| 38 | $\infty P2$ | $\{11\bar{2}0\}$ | 1 | Framont. |
| 39 | $4R2$ | $\{6.2.\bar{8}.1\}$ | 1 | Hettingen. |
| 40 | $2R3$ | $\{42\bar{6}1\}$ | 1 | Weissenburg. |
| 41 | $-\frac{4}{5}R3$ | $\{4.8.\overline{12}.5\}$ | 1 | Hettingen. |
| 42 | $-\frac{7}{5}R\frac{11}{7}$ | $\{4.8.\overline{22}.10\}$ | 1 | Hettingen. |

# Erklärung der Figuren.

---

## Taf. I.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Fig. | 1. | $\infty R \,.\, -\frac{1}{2}R$ <br> $\{10\bar{1}0\}.\{01\bar{1}2\}$ | von Framont, Markirch. |
| » | 2. | $\infty P2 \,.\, -\frac{1}{2}R$ <br> $\{11\bar{2}0\}.\{01\bar{1}2\}$ | » Framont. |
| » | 3. | $16R \,.\, -\frac{1}{2}R$ <br> $\{16.0.\overline{16}.1\}.\{01\bar{1}2\}$ | » Framont. |
| » | 4. | $16R \,.\, \infty R \,.\, -\frac{1}{2}R$ <br> $\{16.0.\overline{16}.1\}.\{10\bar{1}0\}.\{01\bar{1}2\}$ | » Framont, Markirch. |
| » | 5. | $-14R \,.\, -\frac{1}{2}R$ <br> $\{0.14.\overline{14}.1\}.\{01\bar{1}2\}$ | » Framont. |
| » | 6. | $\infty R \,.\, 4R \,.\, -\frac{1}{2}R$ <br> $\{10\bar{1}0\}.\{40\bar{4}1\}.\{01\bar{1}2\}$ | » Framont. |

---

Sphärische Projektion der beobachteten Formen auf die Basis 0 R

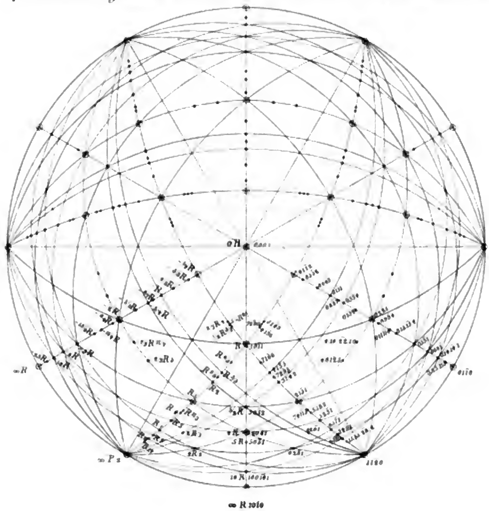



Fig. 1

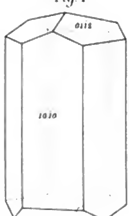



Fig. 2

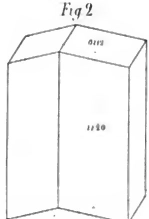



Fig. 3

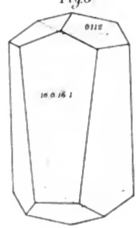



Fig. 4

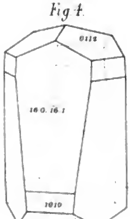



Fig. 5

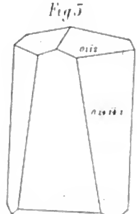
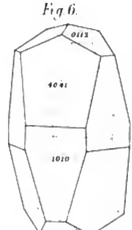



Fig. 6

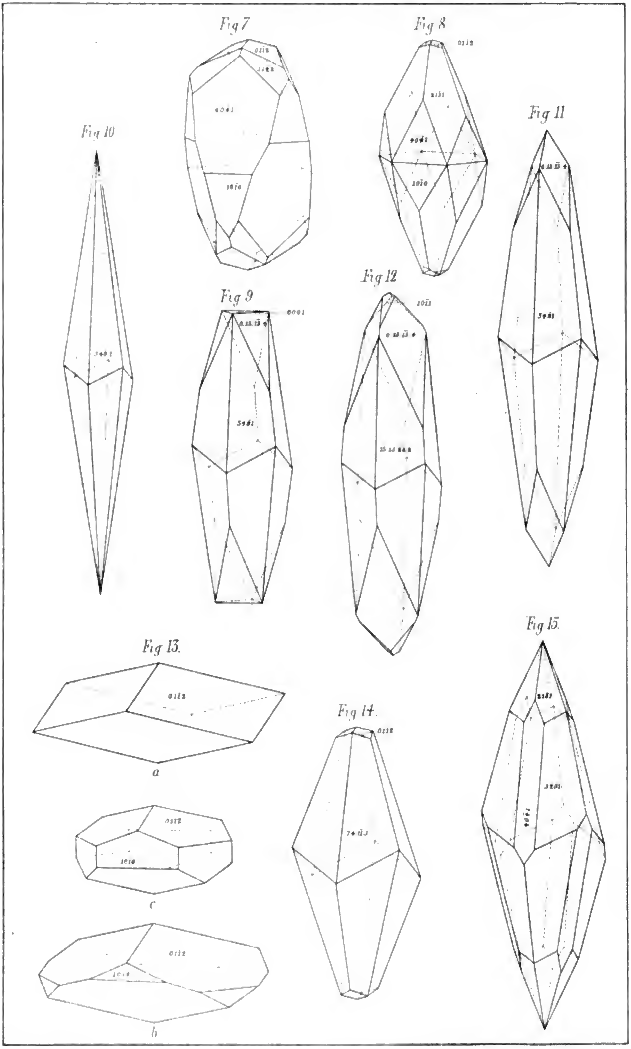



F. Stöber del.

Lith. Inst. der Rhein. Friedr. Wilh. Univ. v. A. Henry in Bonn

# Taf. II.

| | | |
|---|---|---|
| Fig. 7. | $4R \;.\; \infty R \;.\; R2 \;.\; -\frac{1}{2}R$<br>$\{40\bar{4}1\} . \{10\bar{1}0\} . \{31\bar{4}2\} . \{01\bar{1}2\}$ | von Framont. |
| » 8. | $R3 \;.\; 4R \;.\; \infty R \;.\; -\frac{1}{2}R$<br>$\{2131\} . \{40\bar{4}1\} . \{10\bar{1}0\} . \{01\bar{1}2\}$ | » Framont. |
| » 9. | $R9 \;.\; -\frac{13}{4}R \;.\; oR$<br>$\{54\bar{9}1\} . \{0.13.\overline{13}.4\} . \{0001\}$ | » Framont. |
| 10. | $R9$<br>$\{54\bar{9}1\}$ | » Framont. |
| » 11. | $R9 \;.\; -\frac{13}{4}R$<br>$\{5491\} . \{0.13.\overline{13}.4\}$ | » Framont. |
| » 12. | $R14 \;.\; -\frac{13}{4}R \;.\; R$<br>$\{15.13.\overline{28}.2\} . \{0.13.\overline{13}.4\} . \{10\bar{1}1\}$ | » Framont. |
| » 13a. | $-\frac{1}{2}R$<br>$\{01\bar{1}2\}$ | » Markirch, Dangolsheim. |
| » 13b,c. | $\infty R \;.\; -\frac{1}{2}R$<br>$\{10\bar{1}0\} . \{01\bar{1}2\}$ | » Markirch. |
| » 14. | $R\frac{11}{3} \;.\; \frac{1}{2}R$<br>$\{7.4.\overline{11}.3\} . \{01\bar{1}2\}$ | » Markirch. |
| » 15. | $R5 \;.\; R3 \;.\; 4R$<br>$\{32\bar{5}1\} . \{21\bar{3}1\} . \{40\bar{4}1\}$ | » Markirch. |

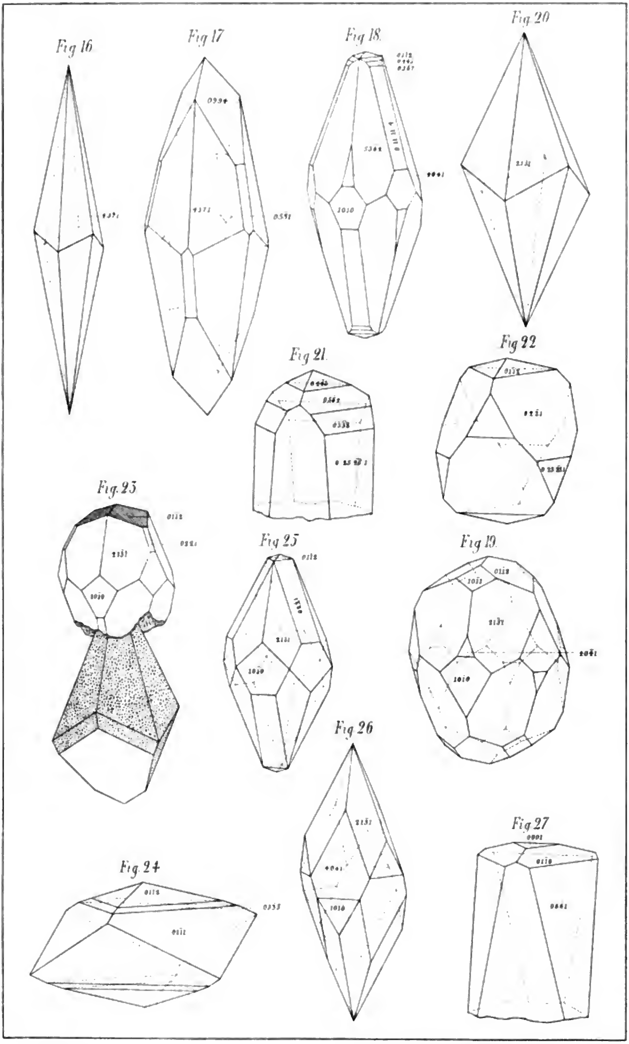



F. Stober del.

Lith. Inst. der Rhein. Friedr. Wilh. Univ. v. A. Henry in Bonn

# Taf. III.

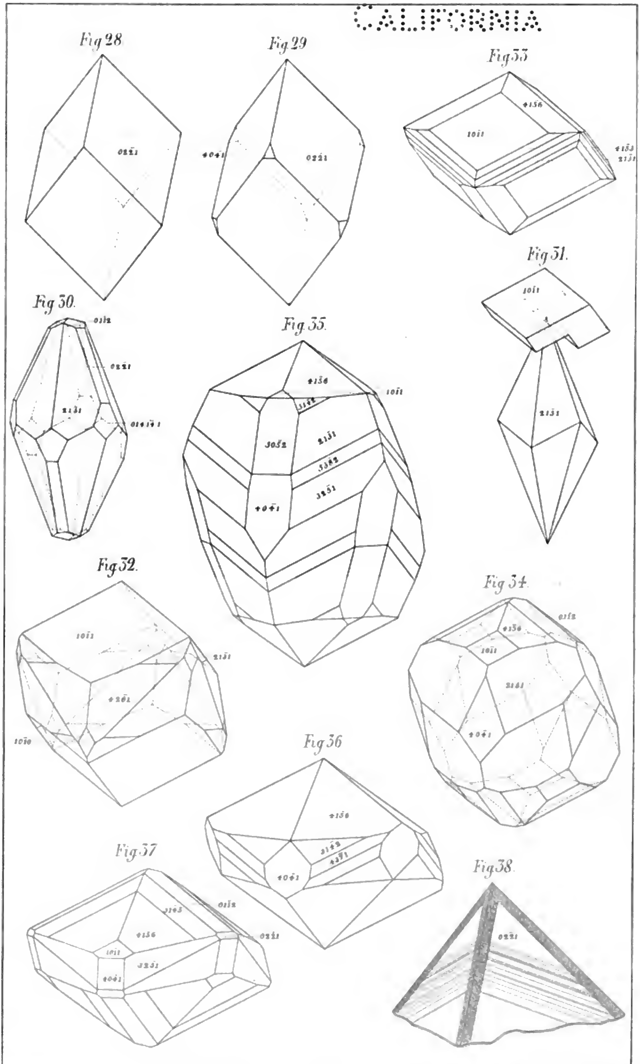
| | | |
|---|---|---|
| Fig. 16. | $R7$<br>$\{43\bar{7}1\}$ | von Markirch. |
| » 17. | $R7 \;.\; -\frac{9}{4}R \;.\; -5R$<br>$\{43\bar{7}1\}.\{09\bar{9}4\}.\{05\bar{5}1\}$ | » Markirch. |
| » 18. | $R4 \;.\; \infty R \;.\; -\frac{11}{4}R \;.\; 4R$<br>$\{53\bar{8}2\}.\{10\bar{1}0\}.\{0.11.\overline{11}.4\}.\{40\bar{4}1\}$<br>$-\frac{8}{7}R \;.\; -\frac{4}{5}R \;.\; -\frac{1}{2}R$<br>$\{0887\}.\{04\bar{4}5\}.\{01\bar{1}2\}$ | » Markirch. |
| » 19. | $R3 \;.\; -\frac{1}{2}R \;.\; \infty R \;.\; R \;.\; 4R$<br>$\{21\bar{3}1\}.\{01\bar{1}2\}.\{10\bar{1}0\}.\{10\bar{1}1\}.\{4041\}$ | » Pfirt. |
| » 20. | $R3$<br>$\{21\bar{3}1\}$ | » Dangolsheim, Weiler, Niederbronn. |
| » 21. | $-25R \;.\; -\frac{3}{2}R \;.\; -\frac{5}{4}R \;.\; -\frac{4}{5}R$<br>$\{0.25.\overline{25}.1\}.\{03\bar{3}2\}.\{05\bar{5}4\}.\{04\bar{4}5\}$ | » Dangolsheim. |
| » 22. | $-25R \;.\; -2R \;.\; -\frac{1}{2}R$<br>$\{0.25.\overline{25}.1\}.\{02\bar{2}1\}.01\bar{1}2\}$ | » Reichenweier. |
| » 23. | $R3 \;.\; -\frac{1}{2}R \;.\; \infty R \;.\; -2R$<br>$\{21\bar{3}1\}.\{01\bar{1}2\}.\{10\bar{1}0\}.\{02\bar{2}1\}$<br>aufsitzend auf $R3\;\{21\bar{3}1\}$ | » Pfirt. |
| » 24. | $-R \;.\; -\frac{3}{5}R \;.\; -\frac{1}{2}R$<br>$\{01\bar{1}1\}.\{03\bar{3}5\}.\{01\bar{1}2\}$ | » Maursmünster. |
| » 25. | $R3 \;.\; -2R \;.\; \infty R \;.\; -\frac{1}{2}R$<br>$\{21\bar{3}1\}.\{02\bar{2}1\}.\{10\bar{1}0\}.\{01\bar{1}2\}$ | » Zabern. |
| » 26. | $4R \;.\; R3 \;.\; \infty R$<br>$\{40\bar{4}1\}.\{21\bar{3}1\}.\{10\bar{1}0\}$ | » Zabern. |
| » 27. | $-8R \;.\; -\frac{1}{2}R \;.\; oR$<br>$\{08\bar{8}1\}.\{01\bar{1}2\}.\{0001\}$ | » Reichshofen. |




F Stöber del.    Lith. Inst. der Rhein. Friedr. Wilh. Univ. v. A. Henry in Bonn

# Taf. IV.

| | | |
|---|---|---|
| Fig. 28. | $-2R$<br>$\{02\bar{2}1\}$ | von Niederbronn. |
| » 29. | $-2R \;.\; -4R$<br>$\{02\bar{2}1\}.\{40\bar{4}1\}$ | » Niederbronn. |
| » 30. | $R3 \;.\; -14R \;.\; -2R \;.\; -\frac{1}{2}R$<br>$\{21\bar{3}1\}.\{0.14.\overline{14}.1\}.\{0221\}.\{01\bar{1}2\}$ | » Niederbronn, Reichshofen. |
| » 31. | $R$ auf $R3$<br>$\{10\bar{1}1\}$ $\{21\bar{3}1\}$ | » Weiler bei Weissenburg. |
| » 32. | $R \;.\; 2R3 \;.\; R3 \;.\; \infty R$<br>$\{10\bar{1}0\}.\{42\bar{6}1\}.\{21\bar{3}1\}.\{1010\}$ | » Weiler bei Weissenburg. |
| » 33. | $R \;.\; \frac{1}{2}R\frac{5}{3} \;.\; R\frac{5}{3} \;.\; R3$<br>$\{10\bar{1}1\}.\{41\bar{5}6\}.\{41\bar{5}3\}.\{21\bar{3}1\}$ | Habitus der Krystalle von Hettingen. |
| » 34. | $R3 \;.\; \frac{1}{2}R\frac{5}{3} \;.\; 4R \;.\; R \;.\; -\frac{1}{2}R$<br>$\{21\bar{3}1\}.\{41\bar{5}6\}.\{40\bar{4}1\}.\{10\bar{1}1\}.\{01\bar{1}2\}$ | » » » |
| » 35. | $R5 \;.\; R4 \;.\; R3 \;.\; R2 \;.\; \frac{1}{2}R\frac{5}{3}$<br>$\{32\bar{5}1\}.\{5382\}.\{21\bar{3}1\}.\{31\bar{4}2\}.\{41\bar{5}6\}$<br>$4R \;.\; \frac{3}{2}R \;.\; R$<br>$\{40\bar{4}1\}.\{50\bar{5}2\}.\{10\bar{1}1\}$ | » » |
| » 36. | $R7 \;.\; R2 \;.\; \frac{1}{2}R\frac{5}{3} \;.\; 4R$<br>$\{43\bar{7}1\}.\{31\bar{4}2\}.\{41\bar{5}6\}.\{40\bar{4}1\}$ | » » » |
| » 37. | $R5 \;.\; \frac{1}{2}R\frac{5}{3} \;.\; \frac{2}{5}R2 \;.\; 4R$<br>$\{32\bar{5}1\}.\{41\bar{5}6\}.\{31\bar{4}5\}.\{40\bar{4}1\}$<br>$-\frac{1}{2}R \;.\; R \;.\; -2R$<br>$\{01\bar{1}2\}.\{1011\}.\{02\bar{2}1\}$ | » » » |
| » 38. | $-2R\{0221\}$ mit Zwillingsstreifung nach $-\frac{1}{2}R\{01\bar{1}2\}$ | von Hettingen. |




F. Stöber del.

Lith. Inst. der Rhein. Friedr. Wilh. Univ. v. A. Henry in Bonn.